



**Naturalis**

Repositorio Institucional  
<http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar>

Universidad Nacional de La Plata  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo



# **Ecología espacial y estructura social del venado de las pampas [*Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus, 1758] en los pastizales semiáridos de la provincia de San Luis, Argentina : relaciones con el uso de la tierra**

**Semeñiuk, María Belén**

Doctor en Ciencias Naturales

Dirección: Fa, John E.

Co-dirección: Merino, Mariano L.

Facultad de Ciencias Naturales y Museo  
2013

Acceso en:  
<http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/id/20140306001320>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



**Naturalis**

Repositorio Institucional  
FCNyM - UNLP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Ecología espacial y estructura social del venado de las pampas  
(*Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus, 1758) en los pastizales  
semiáridos de la provincia de San Luis, Argentina: relaciones con el  
uso de la tierra

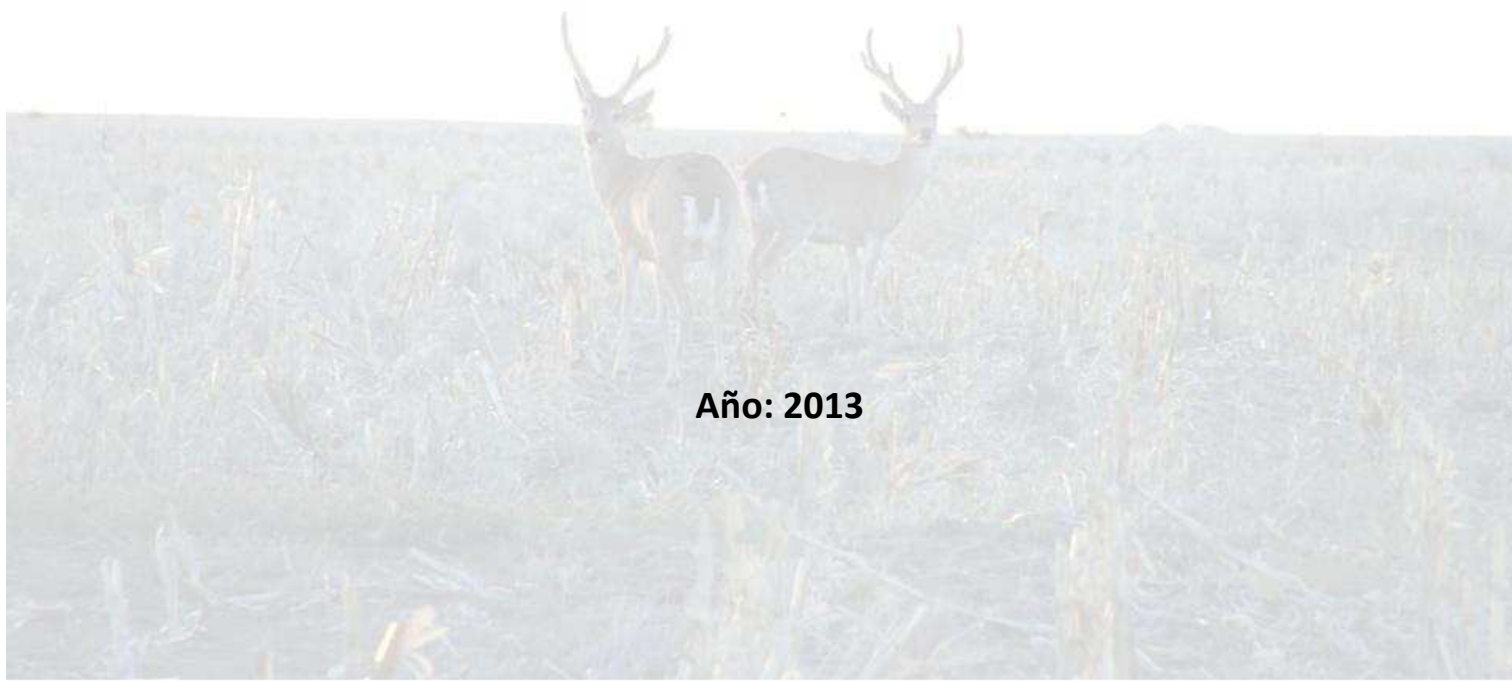
**María Belén Semeñiuk**

**Tesis Doctoral**

**Director: PhD. John E. Fa**

**Codirector: Dr. Mariano L. Merino**

**Año: 2013**



*A mis padres, a mis hermanos,  
a las pequeñas de la familia  
y a mis amigos*

"Tenemos que obligar a la realidad a que responda a  
nuestros sueños, hay que seguir soñando hasta  
abolir la falsa frontera entre lo ilusorio y lo tangible,  
hasta realizarnos y descubrir que el paraíso perdido  
está ahí, a la vuelta de la esquina..."

Julio Cortázar, Alcor, 1964



## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecerle al Dr. Mariano Merino y John Fa PhD por su dirección en la presente tesis; especialmente a Mariano, quién me enseñó todo lo que sé sobre el venado de las pampas, me acompañó y ayudó durante el desarrollo de este trabajo; compartiendo además divertidas campañas, buena música, cuentos futboleros e interesantes charlas de la vida.

Agradezco a varias personas que nos acompañaron al campo, siendo de gran ayuda durante la toma de datos: Pablo Cuervo, Gabriela Fernández, Agustín Abba, Magali Gabrielli, Natalia Grana, Florencia Pisano, y particularmente Diego Meier, partícipe de la mayoría de los viajes de campo. Asimismo, a Federico Kacoliris, Rodrigo Altamirano, Florencia Pisano, Fernanda Álvarez, Ingrid Holzmann y Sebastián Álvarez-Háyez, quienes siempre con excelente predisposición, dedicaron parte de su tiempo a despejar mis dudas o inquietudes, me facilitaron bibliografía, entre otros tipos de aporte.

A mis compañeras de trabajo, Ayelén Lutz, Cecilia Morgan, Carolina Vieytes, Itatí Olivares y Alicia Alvarez, por su constante colaboración, consejos y amistad; además de donar desinteresadamente cosas dulces para el café, teniendo que padecer a cambio mis humoradas. Y nuevamente a Ceci Morgan, por hacerme el mejor o al menos el más útil, regalo de los últimos tiempos: el abstract!

Al propietario de la estancia “El Centenario”, el Sr. Claudio Thyssen, por permitirnos realizar el trabajo de campo y hospedarnos en la misma; al administrador Luis Clancy y a todo el personal de dicho establecimiento, por la ayuda, hospitalidad y amistad brindada en todo momento. Principalmente a Gonzalo Molina, Oscar Zielque, Leonardo Benítez y sus respectivas familias; a Ñaqui, Don Giofre y Rosa.

A las autoridades de las instituciones que otorgaron su permiso para la realización de la tesis doctoral: Museo de La Plata y Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Universidad Nacional de La Plata), en particular al Dr. Diego Verzi (Sección de Mastozoología) y al Dr. Hugo López (División Zoología de Vertebrados).

Al Ministerio de Medio Ambiente (Gobierno de la provincia de San Luis), por concedernos el permiso para trabajar en la provincia; y a la dirección de Fauna Silvestre (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación), por comprometerse con la conservación del venado de las pampas.

A quienes aportaron los fondos que permitieron llevar a cabo la tesis, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la fundación BBVA y a Conservation, Research, Educacional (CREO).

A continuación, agradezco a mis amigas “de antaño”: Jesi, Aye, Gabi, Fer y Anto; a Juli Cormidari, Verónica Daporta, Maga y Flor Gabrielli, simplemente por tantos y buenos años de amistad. A mis amigos biólogos “los peceto”, con los cuáles compartimos viajes, momentos bizarros, divertidos y grandes charlas; gracias Diana, Regi y Poli por el aguante casi “a diario” en la recta final de la tesis; y en especial a Flor Pisano mi “tercera hermana”, por su amistad, compañía, consejos y convivencia (en paz y alegría) incluida.

Por último, un agradecimiento especial para mis padres Graciela y Esteban, mis hermanos Nicolás y María Luz y mis cuñados Telmo y Magalí, por acompañarme y apoyarme desde siempre en esta linda profesión y por estar siempre que los necesito; y a las pequeñas de la familia, mis sobrinas Anita, Flopi y Carola, por ser las encargadas de endulzarme la vida.

# ÍNDICE GENERAL

Resumen.....	I
Abstract.....	V
Índice de figuras en el texto.....	IX
Índice de tablas en el texto.....	XII
 <b>Capítulo I. Antecedentes.....</b>	<b>1</b>
I.1. Introducción.....	1
I.2. El venado de las pampas.....	3
I.3. Distribución geográfica del venado de las pampas.....	7
I.4. Estado de conservación de las poblaciones de venado de las pampas de Argentina.....	8
I.5. Antecedentes de los estudios sobre venado de las pampas en Argentina.....	9
 <b>Capítulo II. Objetivos e hipótesis.....</b>	<b>12</b>
II.1. Planteamiento del problema.....	12
II.2. Objetivo e hipótesis general.....	13
II.3. Objetivos e hipótesis específicas.....	13
II.3.1. Población.....	14
II.3.2. Uso y selección de hábitat.....	14
II.3.3. Estructura social.....	14
II.3.4. Comportamiento.....	14
 <b>Capítulo III. Área de estudio: pastizales semiáridos de San Luis.....</b>	<b>15</b>
III.1. Área de estudio.....	15
III.1.1. Ubicación geográfica.....	15
III.1.2. Clima.....	18
III.1.3. Suelo.....	18

III.1.4. Vegetación.....	20
III.1.5. Fauna.....	21
III.1.6. Uso de la tierra.....	21
III.2. Estancia “El Centenario” .....	24
III.2.1. Transformación del paisaje.....	24
III.2.2. Principales recursos forrajeros.....	29
III.2.3. Manejo ganadero.....	32
III.2.4. Eventos en el manejo de un rodeo de cría bovino.....	35
III.2.5. Uso agrícola.....	36
<b>Capítulo IV. Metodología.....</b>	<b>38</b>
IV.1. Muestreo.....	38
IV.2. Estimación de parámetros poblacionales.....	41
IV.2.1. Estructura poblacional.....	41
IV.2.2. Tamaño y densidad poblacional.....	41
IV.2.3. Distribución espacial.....	43
IV.3. Uso de hábitat.....	44
IV.3.1. Determinación de los tipos de hábitat.....	44
IV.3.2. Estimación de la calidad nutricional de la vegetación.....	44
IV.3.3. Uso y selección del hábitat.....	44
IV.3.3.1. Uso de pasturas.....	44
IV.3.3.2. Uso de cultivos.....	46
IV.4. Estructura social y patrones de agrupamiento.....	46
IV.4.1. Tipos de grupo.....	47
IV.4.2. Tamaño medio y típico de grupo.....	47
IV.4.3. Factores que influyen sobre el tamaño de grupo.....	48
IV.5. Comportamiento.....	49
IV.5.1. Observación y registro de pautas.....	49
IV.5.2. Respuesta de los venados al observador.....	49

<b>Capítulo V. Parámetros poblacionales del venado de las pampas.....</b>	<b>50</b>
V.1. Introducción.....	50
V.2. Resultados.....	52
V.2.1. Estructura poblacional y tasas de sexo - edad.....	52
V.2.2. Tamaño y densidad poblacional.....	55
V.2.3. Distribución espacial.....	58
V.3. Discusión.....	61
V.3.1. Estructura poblacional y tasas de sexo – edad.....	62
V.3.2. Tamaño y densidad poblacional.....	63
V.3.3. Distribución espacial.....	66
 <b>Capítulo VI. Uso y selección de hábitat.....</b>	 <b>69</b>
VI.1. Introducción.....	69
VI.2. Resultados.....	71
VI.2.1. Identificación de los tipos de hábitat.....	71
VI.2.2. Calidad nutricional de la vegetación.....	78
VI.2.3. Uso y selección del hábitat.....	81
VI.2.3.1. Uso y selección de pasturas.....	81
VI.2.3.2. Uso y selección de cultivos.....	85
VI.3. Discusión.....	91
VI.3.1. Calidad nutricional de la vegetación.....	91
VI.3.2. Uso y selección del hábitat.....	92
VI.3.2.1. Uso y selección de pasturas.....	92
VI.3.2.2. Uso y selección de cultivos.....	96
 <b>Capítulo VII. Estructura social y dinámica de grupos.....</b>	 <b>99</b>
VII.1. Introducción.....	99
VII.2. Resultados.....	101
VII.2.1. Tamaño de grupo.....	101
VII.2.2. Tipos de grupo.....	104
VII.2.3. Ciclo de las astas.....	105
VII.2.4. Factores que influyen sobre el tamaño del grupo.....	108

VII.3. Discusión.....	112
VII.3.1. Patrones de agrupamiento en la población de venados de San Luis.....	113
VII.3.2. Segregación sexual social.....	116
VII.3.3. Factores que influyen sobre el tamaño de grupo en la especie.....	116
<b>Capítulo VIII. Comportamiento.....</b>	<b>120</b>
VIII.1. Introducción.....	120
VIII.2. Resultados.....	121
VIII.2.1. Repertorio conductual.....	121
VIII.2.2. Respuesta de los venados al observador.....	127
VIII.3. Discusión.....	128
VIII.3.1. Repertorio conductual.....	128
VIII.3.2. Respuesta de los venados al observador.....	133
<b>Anexo de pautas (AP).....</b>	<b>135</b>
<b>Capítulo IX. Conclusiones e implicancias para la conservación.....</b>	<b>156</b>
<b>Capítulo X. Bibliografía.....</b>	<b>164</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>182</b>
Apéndice III. 1.....	182
Apéndice III. 2.....	183
Apéndice III. 3.....	186
Apéndice III. 4.....	187
Apéndice III. 5.....	188
Apéndice IV. 1.....	189
Apéndice IV. 2.....	190
Apéndice IV. 3.....	191
Apéndice V. 1.....	192
Apéndice V. 2.....	193
Apéndice VII. 1.....	194
Apéndice VIII. 1.....	195

## Resumen

El venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), es un ciervo endémico de Sudamérica, típico de ambientes abiertos, especialmente pastizales y sabanas al sur de la cuenca Amazónica. Hasta mediados del siglo XIX se encontraba ampliamente distribuido, pero sus poblaciones comenzaron a sufrir una gran retracción geográfica y numérica a principios del siglo XX, causada por las modificaciones en el hábitat.

En Argentina, el venado de las pampas ocupaba una amplia área de distribución, en las regiones chaqueña, mesopotámica y pampeana; existiendo en la actualidad solo cuatro poblaciones aisladas. Dos pertenecen a la subespecie *O. b. leucogaster*, en el noreste de la provincia de Corrientes y en el noroeste de Santa Fe, y las dos restantes a la subespecie *O. b. celer*, endémica del pastizal pampeano, en Bahía Samborombón (Buenos Aires) y en los pastizales semiáridos del centro - sur de San Luis; sobre esta última, la mayor población del país, se desarrolló el presente trabajo.

En los pastizales semiáridos de San Luis, a partir de la década de 1990, la actividad agropecuaria comenzó a intensificarse en el área núcleo de distribución de la población; debido principalmente al reemplazo del pastizal natural por las pasturas exóticas “digitaria” (*Digitaria eriantha*) y “pasto llorón” (*Eragrostis curvula*), y consecuentes cambios en el manejo ganadero, como ser un aumento en la carga ganadera y la adopción de un sistema de pastoreo rotativo de parcelas. Algunos autores propusieron, que las modificaciones ocurridas, afectarían seriamente la conservación a largo plazo de esta población de venados.

El objetivo del presente trabajo, fue analizar los efectos qué tuvo la intensificación en el uso de la tierra, sobre la población de venado de las pampas que habita en los pastizales semiáridos de San Luis. Asimismo, aportar las bases para la implementación de medidas de manejo, que compatibilicen su conservación a largo plazo, con las actividades agropecuarias desarrolladas en el hábitat.

Para llevar a cabo tal objetivo, se estudiaron los parámetros poblacionales, uso de hábitat, estructura social y comportamiento, del mayor núcleo poblacional de venados presente en San Luis, en la estancia “El Centenario”, epicentro de la intensificación en la actividad agropecuaria ocurrida en el área.

De esta manera, se estimó el tamaño y densidad de la población de venado de las pampas, mediante muestreos por distancia y la utilización del software Distance; se

analizó la estructura poblacional y tasas de sexo – edad, y se evaluó la influencia de la intensificación sobre su distribución espacial, mediante un Sistema de Información Geográfica (Arc-view 3.3). Asimismo, se evaluó el uso de hábitat realizado por el venado, en relación a la época del año y a las variables de manejo ganadero (tipo de pastura, presencia de ganado, consumo previo por ganado); así como también, se analizó el uso y selección efectuado por el venado, de un cultivo de soja.

Por otro lado, se describió la estructura social y los patrones de agrupamiento del venado de las pampas a lo largo del año, en base a las variaciones de los diferentes tipos de grupos (según tamaño - composición) y diferentes índices de agrupamiento; analizando los factores que influyen sobre los mismos. Por último, se observaron y registraron a través de las técnicas “ad-libitum” y grupo focal, las pautas de comportamiento realizadas por el venado; analizándose diferencias en su ejecución, dependiendo del sexo - edad del individuo y tamaño de su grupo. Además, se evaluó la respuesta de los venados ante la presencia del observador.

Las principales conclusiones del trabajo son: el tamaño poblacional y disposición espacial del venado en el área núcleo de distribución, no fueron afectados por causa de la intensificación de la actividad agropecuaria. Asimismo, la población presenta gran cantidad de crías, sobrevivientes a la mortalidad de los primeros meses de vida; este hecho indica que la población presenta un potencial reproductivo, y que el área actualmente posee los recursos que posibilitan su supervivencia a largo plazo.

El venado de las pampas selecciona el hábitat, dependiendo de la época del año y del manejo ganadero efectuado; siendo el pastoreo por ganado bovino uno de los factores más importantes en la selección; dado que la utilización de altas cargas ganaderas instantáneas y rotación del ganado, provee al venado de una mayor y mejor oferta de brotes verdes tiernos, evitando sobre-pastoreo y pérdida de calidad forrajera. Por tal motivo, el venado ocupa principalmente las parcelas previamente pastoreadas, especialmente durante la época crítica de sequía invernal; asimismo, la presencia del ganado no condiciona el uso de las pasturas por parte del venado.

Otro factor de selección para el venado, es la calidad forrajera de la vegetación, siendo en este trabajo la “digitaria” (pastura de mayor calidad), el tipo de hábitat más utilizado. Ante la escasa oferta de forraje de las pasturas durante la sequía invernal, el venado selecciona al cultivo de soja en sus estadios avanzados, los cuales presentan un



porcentaje de proteína muy superior al del pastizal. Es el primer estudio realizado en el país, sobre el uso de la soja por parte del venado; siendo un precedente importante, dada la tendencia de la frontera agropecuaria a expandirse hacia el oeste, sostenido por este cultivo. Además, el venado utiliza otros cultivos “estivales” (maíz y sorgo) y verdeos de invierno (centeno) como parches de alimentación.

La población de venados de San Luis, se caracteriza por un bajo nivel de gregarismo, siendo los individuos solitarios o duplas, la unidad social más frecuente; presenta una dinámica estacional en relación al tamaño y composición de los grupos, dado que los diferentes tipos de grupo no son constantes a lo largo del año. Durante la sequía invernal, los venados forman los grupos más grandes, generalmente del tipo mixto, asociados principalmente a parches alimentarios; el agrupamiento mixto muy frecuente todo el año, indica que no existe segregación sexual social en la población.

Los patrones de agrupamiento del venado de las pampas, varían principalmente según la época del año, dependiendo de las condiciones ambientales que determinan el estado fenológico de la vegetación y regulan la disponibilidad de alimento; y del ciclo de vida de la especie, como ser los eventos estacionales relacionados con la reproducción (cópula, preñez y nacimientos).

La población de venados de San Luis, presenta un repertorio conductual similar al reportado previo a las modificaciones en su hábitat. La ocurrencia de las pautas de mantenimiento, sociales y vigilancia, varía según la clase de sexo - edad del individuo y del tamaño de su grupo; siendo más frecuentes las de mantenimiento. Se destaca el comportamiento de geofagia y otras pautas relacionadas a las modificaciones en el uso de la tierra, tales como: beber en las aguadas para el ganado, cruzar alambrados, etc. Además ante la presencia humana, los venados permanecen en el sitio realizando sus actividades normales, siendo un indicador de tolerancia al hombre y de que dentro de la estancia “El Centenario” no se producen episodios de caza furtiva, corroborado en la baja frecuencia de ejecución de pautas de vigilancia.

Para concluir, la presente tesis doctoral, demostró que es compatible la conservación del venado dentro de un establecimiento con fines productivos, siempre y cuando se realice un manejo sustentable del pastizal (carga ganadera ajustada a la oferta nutricional, uso rotativo con descanso de parcelas, adecuada distribución de aguadas, pequeñas superficies destinadas a cultivos dentro de una matriz de pastizal).

De esta manera, se incrementa la heterogeneidad de parches (de mejor calidad) disponibles en su hábitat, con presencia de cultivos “estivales” y verdeos de invierno, en una matriz de pastizales naturales y pasturas exóticas, sobre los cuáles se realiza un pastoreo rotativo con descanso de parcelas.

La posibilidad de mantener poblaciones viables en campos de producción, abre un importante camino hacia la conservación de la especie, siendo necesario considerar las actividades agropecuarias, a la hora de tomar decisiones de manejo. Por último, se brindan algunas recomendaciones vinculadas al manejo ganadero, cuya implementación ayudará a preservar la población, sin llegar a afectar el manejo realizado ni implicarle pérdidas al productor.

## Abstract

The Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) is an endemic South American species typical of open environments, especially grasslands and savannas to the south of the Amazon basin. This species was widely distributed until the middle of the 19th century, but at the beginning of the 20<sup>th</sup> century its populations began to undergo strong geographic and numeric reduction, due to habitat modifications.

In Argentina, Pampas deer occurred in a wide distribution area comprising the Chacoan, Mesopotamian and Pampean regions; at present only four isolated populations remain. Two of them correspond to the subspecies *O. b. leucogaster*, in northeast Corrientes province and northwest Santa Fe province, and the other two correspond to the subspecies *O. b. celer*, endemic to the Pampean grasslands, in Samborombón Bay (Buenos Aires) and in the semiarid grasslands of central-south San Luis province; the present work was focused on the latter, the largest population in Argentina.

In the semiarid grasslands of San Luis, since the 1990 decade, agricultural activities became increasingly intense in the main distribution area of the deer population, due mainly to the replacement of natural grasslands by exotic pastures of “digit grass” (*Digitaria eriantha*) and “african lovegrass” (*Eragrostis curvula*) and the consequent changes in cattle farming practices such as increased cattle load and use of a rotational parcel grazing system. According to some authors, these changes would seriously affect the long-term conservation of this deer population.

The goal of the present work was to analyze the effects of this intensification in land use on the Pampas deer population that inhabits the semiarid grasslands of San Luis province. An additional goal was to contribute basic information for the implementation of management plans to make the long-term conservation of this species compatible with the farming activities that are carried out in their habitat.

To achieve this goal, I studied the population parameters, habitat use, social structure and behavior of the largest deer population nucleus of San Luis, at the farming establishment “El Centenario”, which is the epicenter of the intensification of farming activity in the area.

The size and density of the Pampas deer population was estimated by means of distance sampling and the software Distance; I analyzed the population structure and

its sex and age ratios, and evaluated the influence of agriculture intensification on its spatial distribution, by means of a Geographic Information System (Arc-view 3.3). Likewise, I evaluated use of habitat by the deer, according to time of the year and cattle management parameters (pasture type, presence of cattle, previous grazing by cattle), as well as the use and selection of a soybean crop by the deer.

As a different aspect, I described the social structure and grouping patterns of Pampas deer throughout the year, on the basis of the changes in the diverse types of groups (classified by size – composition) and different grouping indexes, analyzing the factors that had influence on them. Lastly, I observed and recorded behavior of the deer by means of “ad-libitum” and focal-group techniques; I analyzed differences related to sex-age of the individual and group size. In addition, I evaluated how deer responded to the presence of an observer.

The main conclusions of this work are: the population size and spatial distribution of the deer in the distributional nuclear area were not affected by the intensified farming activity. Likewise, the population included a large amount of offspring which survived the early-months mortality; this fact indicates that the population has reproductive potential and that currently the area provides resources that would enable its long-term survival.

The Pampas deer is a habitat selector, depending on the time of year and the cattle management strategies used in the area. Indeed, bovine cattle grazing is one of the most important factors for this selection, given that the use of high instantaneous cattle loads and cattle rotation provides a greater and better offer of tender green shoots, preventing over-grazing and loss of forage quality. For this reason, deer are found mainly on previously grazed parcels, especially during the critical time of winter drought; similarly, the presence of cattle does not limit the use of pastures by the deer.

Another selection factor for the deer is the foraging quality of the vegetation; in this study, *Digitaria* (higher quality) pastures were the most used habitat type. Faced with the poor forage offer of pastures during the winter drought, deer selected soybean cultures in advanced stages, whose relative protein content is much higher than that of grasslands. This is the first study in Argentina on the use of soybean crops by Pampas deer; as such, it sets an important precedent, given the tendency of the “agricultural frontier” to expand westwards mainly on the basis of this crop. In

addition, the deer use other “summer” crops (maize and sorghum) and winter forage crops (rye) as feeding patches.

The deer population of San Luis is characterized by low gregariousness levels, with most individuals occurring as solitary or pairs, which is the most frequent social unit; the size and composition of groups display seasonal dynamics, as the different group types are not constant throughout the year. During winter drought, the deer form the largest groups, which are generally mixed and mainly associated to feeding patches; mixed groups are quite frequent all year long, indicating that no sexual social segregation exists in the population.

The grouping patterns of Pampas deer vary mainly according to time of the year, depending on the environmental conditions which determine the phenological status of the vegetation and regulate food availability; and on the life cycle of this species, e.g. reproduction-related seasonal events (copulation, pregnancy and births).

The behavioral repertoire of the San Luis Pampas deer is similar to descriptions reported prior to the modifications of their habitat. The occurrence of behavioral patterns of maintenance, social interaction and vigilance, vary according to the sex – age of the individual and the size of its group; maintenance patterns are the most frequent. Some noteworthy behaviors include geophagy and other patterns associated to the changes in land use, such as: drinking from cattle drinking sites, crossing wire fences, etc. Furthermore, in the presence of humans the deer remain on site and continue performing normal activities, this being an indicator of their tolerance to man and that no poaching episodes occur within the “El Centenario” establishment, a fact corroborated by the low frequency of vigilance patterns.

To conclude, the present doctoral thesis demonstrates that deer conservation within a farming establishment is compatible with the production goals of the latter, as long as sustainable management of the grassland is carried out (e.g. cattle load according to nutritional offer, rotational use with pasture rest, adequate distribution of catering places, small areas destined to crops within a grassland matrix). Thus, the heterogeneity of available (higher quality) patches is increased in their habitat, with both “summer” crops and winter forage crops included in a matrix of natural grasslands and exotic species pastures, used in a rotation grazing with pasture rest system.

The possibility of maintaining viable populations in productive fields, opens a major path toward the conservation of this species; it is necessary to take into account agricultural and farming activities for conservation management decision-making. Lastly, some recommendations for cattle management are provided, whose implementation will help to preserve this deer population without affecting farming management activities or causing production losses.

## ÍNDICE DE FIGURAS EN EL TEXTO

Figura. I. 1. Distribución geográfica de <i>Ozotoceros bezoarticus</i> , hasta comienzos del siglo XX y actual.....	2
Figura. I. 2. Poblaciones de venado de las pampas en Argentina.....	4
Figura. I. 3. Ejemplares de venado de las pampas, A: macho adulto, B: hembra adulta, C: macho juvenil, D: hembra cría.....	6
Figura. I. 4. Distribución de la población de venado de las pampas en los pastizales semiáridos (Departamento General Pedernera, San Luis).....	11
Figura. III. 1. Principales establecimientos productivos de la región.....	16
Figura. III. 2. Ubicación geográfica de la estancia “El Centenario”, Departamento General Pedernera (San Luis), respecto a los centros urbanos más próximos.....	17
Figura. III. 3. Subregiones del pastizal pampeano argentino.....	19
Figura. III. 4. Transformación del paisaje en el área de distribución del venado de las pampas.....	23
Figura. III. 5. Proceso de fragmentación parcelaria y de reemplazo del pastizal, ocurrido en el sector “El Centenario”, en el período 1962 – 2000.....	25
Figura. III. 6. Principales recursos forrajeros presentes en la estancia “El Centenario”, en el año 2006.....	27
Figura. III. 7. Aguada circular de hormigón, presente en la estancia “El Centenario” .....	27
Figura. III. 8. Distribución de las aguadas en la estancia “El Centenario”, indicando la superficie comprendida desde cada aguada.....	28
Figura. III. 9. Recursos forrajeros presentes en la estancia “El Centenario” .....	31
Figura. III. 10. Ciclo anual ideal de rotación y principales eventos de manejo en un rodeo de cría de ganado bovino.....	34
Figura. IV. 1. Transectas realizadas durante los muestreos, distribuidas en los diferentes tipos de pasturas.....	39
Figura. IV. 2. A. Avistaje de venado sobre el camino, durante un muestreo; B: observación de venados a través del uso de binoculares.....	40

Figura. IV. 3. Relaciones entre las precipitaciones y temperatura promedio, en la estancia “El Centenario”, durante el período 1995 – 2007.....	42
Figura. V. 1. Venados encontrados muertos en la estancia “El Centenario”, por diferentes causales.....	54
Figura. V. 2. Distribución espacial de grupos de venado en San Luis, previo al reemplazo del pastizal (período 1995 - 1997) y observaciones actuales (período 2006 - 2007), en la estancia “El Centenario” .....	59
Figura. V. 3. Recorridas censales en la estancia “El Centenario”, fuera y dentro de las áreas con presencia de venados, previo a la implantación de pasturas (período 1995 - 1997) y distribución espacial actual (período 2006 - 2007).....	60
Figura. V. 4. Venado de las pampas intentando cruzar la ruta Provincial Nº 12, Departamento General Pedernera, San Luis.....	68
Figura. VI. 1. Tipos de hábitat según la pastura predominante en la parcela (“digitaria”, “pasto llorón” y “natural”), en las 3 épocas del año consideradas.....	72
Figura. VI. 2. Variables de manejo ganadero en las diferentes parcelas.....	74
Figura. VI. 3. Fotos de los diferentes cultivos presentes en el sector “El Verano” de la estancia “El Centenario” .....	76
Figura. VI. 4. Fotos del cultivo de soja en diferentes meses, en la estancia “11 de Junio”, que lindera con el sector “El Verano” (“El Centenario”).....	77
Figura. VI. 5. Calidad nutricional del material verde, de las principales pasturas presentes en la estancia “El Centenario” .....	79
Figura. VI. 6. Grupos de venado de las pampas, observados en cercanía del ganado, caballos y ñandúes.....	82
Figura. VI. 7. Valores residuales de Pearson; del análisis del número de venado de las pampas observados durante los diferentes períodos, con respecto a las condiciones de uso de las pasturas (2006/2007), en la estancia “El Centenario” .....	83
Figura. VI. 8. Grupos de venado de las pampas, observados en las 3 épocas del año, en diferentes situaciones de manejo ganadero, en la estancia “El Centenario” .....	84
Figura. VI. 9. Número de venados observados en el cultivo de soja y en los pastizales circundantes, durante el ciclo 2006/2007 en la estancia “11 de Junio”, Departamento General Pedernera, San Luis.....	87



Figura. VI. 10. Valores del análisis residual de Pearson, para el número de venados observados por mes en el cultivo de de soja, durante el ciclo 2006/2007 en la estancia “11 de Junio” .....	87
Figura. VI. 11. Venados dentro del cultivo de soja en la estancia “11 de Junio” .....	88
Figura. VI. 12. Grupos de venados dentro de cultivos presentes en “El Verano”, estancia “El Centenario” .....	89
Figura. VI. 13. Evidencia del consumo de cultivos por parte del venado.....	90
Figura. VII. 1. Frecuencia de grupos observados según su tamaño, durante el período de estudio en la estancia “El Centenario” .....	102
Figura. VII. 2. Variaciones del tamaño medio y típico de grupo (TMG y TTG) del venado de las pampas, a lo largo del ciclo anual abril de 2006 – marzo de 2007, en la estancia “El Centenario” .....	102
Figura. VII. 3. Variaciones de los índices de agrupamiento, en la población de venado de las pampas de San Luis (período abril de 2006 - marzo de 2007).....	106
Figura. VII. 4. Distribución mensual de los diferentes tipos de grupo de venado de las pampas, en la estancia “El Centenario” .....	106
Figura. VII. 5. Diferentes estadios en el desarrollo de las astas, en machos de venado de las pampas (San Luis).....	107
Figura. VII. 6. Gráfico de la relación entre las variable tamaño de grupo VS la interacción entre la época del año y el tipo de hábitat.....	111
Figura. VII. 7. Histograma de los residuos, para testear el supuesto de normalidad.....	111

## ÍNDICE DE TABLAS EN EL TEXTO

Tabla III. 1. Principales pasturas presentes en la estancia “El Centenario” .....	29
Tabla III. 2. Supuestos utilizados en el cálculo de raciones para el ganado y eficiencia de cosecha según la distancia a la aguada, en el período mayo – octubre de 2006.....	30
Tabla III. 3. Cantidad de vacas preñadas y porcentaje de preñez en los distintos puestos de la estancia “El Centenario” .....	36
Tabla. III. 4. Rotaciones de cultivos agrícolas, en lotes destinados a la agricultura a partir del año 2007, en el sector “El Verano”, estancia “El Centenario” .....	37
Tabla V. 1. Tasas de sexo - edad en la población de venado de las pampas de San Luis, calculadas para las tres épocas del año consideradas.....	52
Tabla V. 2. Tasas de sexo - edad promedio, en las principales poblaciones de venado de las pampas.....	53
Tabla V. 3. Información sobre el muestreo y el modelo utilizado en la estimación de las densidades y abundancias mensuales.....	56
Tabla V. 4. Densidades mensuales de venado de las pampas, obtenidas en el período abril de 2006 – marzo de 2007, en la estancia “El Centenario” .....	56
Tabla V. 5. Abundancias mensuales de venado de las pampas, obtenidas en el período abril de 2006 – marzo de 2007, en la estancia “El Centenario” .....	57
Tabla V. 6. Densidades y abundancias de venado de las pampas, promediadas por épocas del año, en la estancia “El Centenario” .....	57
Tabla V. 7. Parámetros poblacionales de las principales poblaciones de venado de las pampas; metodología utilizada en las estimaciones y superficie muestreada.....	58
Tabla. VI. 1. Tabla de contingencia: combinaciones de los tres tipos de hábitats identificados en el área de estudio, la estancia “El Centenario”, en relación a las diferentes variables de manejo ganadero efectuado en ellos.....	73
Tabla VI. 2. Calidad nutricional bimensual de las principales pasturas presentes en la estancia “El Centenario” .....	78
Tabla VI. 3. Calidad nutricional de los principales cultivos presentes en el sector “El Verano”, estancia “El Centenario” .....	80

Tabla VI. 4. Valores nutricionales expresados en % de materia seca, en los diferentes estadios del cultivo de soja en la estancia “11 de Junio”, y del pastizal en la estancia “El Centenario” .....	80
Tabla VII. 1. Índices de agrupamiento mensuales, en la población de venado de las pampas de San Luis (período abril de 2006 – marzo de 2007).....	101
Tabla VII. 2. Parámetros sociales de algunas poblaciones de <i>O. bezoarticus</i> .....	103
Tabla VII. 3. Frecuencias promedio (%) de los 6 tipos de grupo de venados, observados a lo largo de un ciclo anual, en la estancia “El Centenario” .....	104
Tabla VII. 4. Valores de correlación entre el tamaño medio de grupo (TMG) del venado, su densidad, tamaño típico de grupo (TTG) y las precipitaciones (Pp.) mensuales.....	108
Tabla VII. 5. Información sobre el ambiente, estrategia alimentaria, densidad y tamaño medio de grupo (TMG) de las principales poblaciones de venado, utilizada en el análisis de correlación.....	108
Tabla VII. 6. Valores de correlación del tamaño medio de grupo (TMG), con el tipo de ambiente (Cerrado, pastizal y Pantanal) y la densidad de las diferentes poblaciones de venado de las pampas.....	109
Tabla VII. 7. Salida del test de Tukey (programa Statistica).....	110
Tabla VII. 8. Resultados del test de Levene de homogeneidad de varianzas.....	110
Tabla VIII. 1. Frecuencias porcentuales de las pautas pertenecientes a las tres categorías de comportamiento, para las diferentes clases de sexo – edad.....	122
Tabla VIII. 2. Contribución de las diferentes clases de sexo – edad a cada una de las categorías de comportamiento.....	122
Tabla VIII. 3. Frecuencia de pautas ejecutadas por venados adultos de ambos sexos, correspondientes a las tres categorías de comportamiento.....	123
Tabla VIII. 4. Frecuencia de pautas ejecutadas por venados adultos y crías, correspondientes a las tres categorías de comportamiento.....	123
Tabla VIII. 5. Resultados del análisis comparativo de la muestra extraída en un sitio con geofagia y en un sitio control.....	124
Tabla VIII. 6. Respuesta dada por los grupos de venado, cuyos miembros percibieron la presencia del observador, durante los meses evaluados.....	128

---

## **Capítulo I. Antecedentes**

### **I.1. Introducción**

El venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus, 1758) es un ciervo endémico de Sudamérica, típico de ambientes abiertos, especialmente pastizales y sabanas al sur de la cuenca Amazónica, entre los 5 y 41° de latitud Sur (Cabrera, 1943; Jackson, 1987; Merino et al., 1997; González et al., 2010).

Hasta mediados del siglo XIX, se encontraba ampliamente distribuido en el centro y sudeste de Brasil, sudeste de Bolivia, Paraguay, Uruguay y en el norte - centro de Argentina, llegando hasta las inmediaciones del río Negro (Cabrera y Yepes, 1940; Merino et al., 1997; González et al., 2010). Recientemente fue descubierta una población en la isla Marajó (latitud 0° Sur), en el estado de Pará (Brasil), fuera del área de distribución de la especie (Fig. I. 1); hasta el momento se ignora si es autóctona o fue introducida (Rossetti y De Toledo, 2006).

A principios del siglo XX, las poblaciones comenzaron a sufrir una gran retracción geográfica y numérica, causada por las modificaciones ocurridas en sus hábitats. Principalmente debido a la expansión de las actividades agropecuarias, sumado a un aumento en la presión de caza, sobre los relictos de este proceso de retracción. Actualmente sus hábitats están altamente fragmentados, restringiéndose las poblaciones a pocas localidades aisladas, ocupando de esta forma menos del 1 % de su distribución histórica (Demaría et al., 2003; González et al., 2010) (Fig. I. 1).

Argentina no fue la excepción a este proceso, durante el siglo XIX el venado de las pampas presentaba una amplia área de distribución en el centro y nordeste del país, la cual se extendía hasta la porción septentrional de la Patagonia, ocupando las regiones chaqueña, mesopotámica y pampeana (Jackson, 1987).

El hábitat natural del venado, el pastizal pampeano, ocupaba originalmente una superficie de 500.000 km<sup>2</sup>, el cual como resultado de la utilización de estas tierras para la cría de ganado y el avance de la frontera agrícola hacia el oeste, sufrió un proceso de transformación y fragmentación. En el extremo occidental árido del pastizal pampeano, en la provincia de San Luis, habita la mayor población de venados del país; aquí las modificaciones han comenzado a ocurrir a partir de las últimas décadas del siglo XX (Ghersa et al., 1998; Demaría et al., 2003).

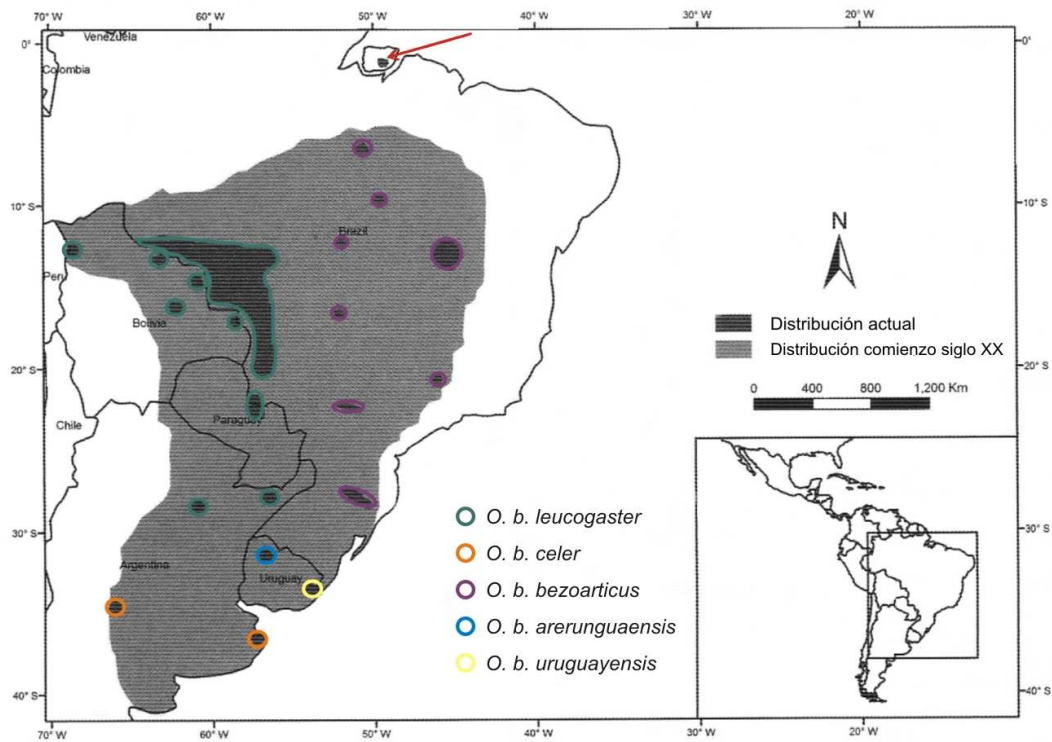


Fig. I. 1. Distribución geográfica de *Ozotoceros bezoarticus*, hasta comienzos del siglo XX y actual. En color se indican las cinco subespecies; la flecha roja señala la población recientemente descrita en la isla Marajó, Estado de Pará, Brasil. Modificado de González et al. (2010).

La modificación ambiental descripta, generó poblaciones aisladas, en las cuales se ejerció una fuerte presión de caza, que se condice con la exportación de dos millones de pieles desde Buenos Aires y Montevideo, entre los años 1860 y 1870 (Thomback y Jenkins, 1982).

En el país existen cuatro poblaciones aisladas entre sí (Fig. I. 2); dos de ellas pertenecen a la subespecie *O. b. leucogaster* Goldfüss (1817), de las cuales una habita en el noreste de la provincia de Corrientes (Merino y Beccaceci, 1999; Jiménez Pérez et al., 2007; Jiménez Pérez et al., 2009 a; Zamboni, 2011), y la otra en el noroeste de Santa Fe (Pautasso et al., 2002).

La subespecie *O. b. celer* Cabrera (1943), endémica del pastizal pampeano, hasta hace un siglo habitaba en toda su extensión (Jackson, 1987), actualmente subsiste en dos poblaciones, en Bahía Samborombón, provincia de Buenos Aires, y en los pastizales semiáridos del centro - sur de la provincia de San Luis (Merino et al., 1997) (Fig. I. 2). Esta última, constituye la mayor población de venado de las pampas del país, posiblemente por ser pastizales donde históricamente ha existido una actividad ganadera extensiva (Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003). Sin embargo en las últimas décadas, el pastizal ha sido ampliamente modificado, debido a una intensificación en las actividades agropecuarias.

## **I.2. El venado de las pampas**

El venado de las pampas es un ciervo de tamaño medio; los machos adultos presentan una altura a la cruz de entre 70 - 75 cm, una longitud de 120 a 150 cm de largo y un peso que oscila entre los 30 - 40 kg; las hembras por su parte, tienden a ser de menor tamaño (Cabrera y Yepes, 1940; Jackson, 1987; González et al., 2010).

La coloración del pelaje en la región dorsal, flancos y cabeza del venado, varía geográficamente entre las distintas subespecies; en *O. b. bezoarticus* tiende al marrón rojizo pálido y en *O. b. leucogaster* a un marrón anaranjado, más intenso en el dorso y en la zona media de la cara. Las subespecies del sur por su parte, presentan un color bayo claro en *O. b. celer* (Fig. I. 3), y bayo canela oscuro en *O. b. arerunguaensis* y *O. b. uruguayensis* (Cabrera, 1943; González et al., 2010). En las cinco subespecies, el pelaje de la zona ventral, parte inferior de la cola y del cuello,

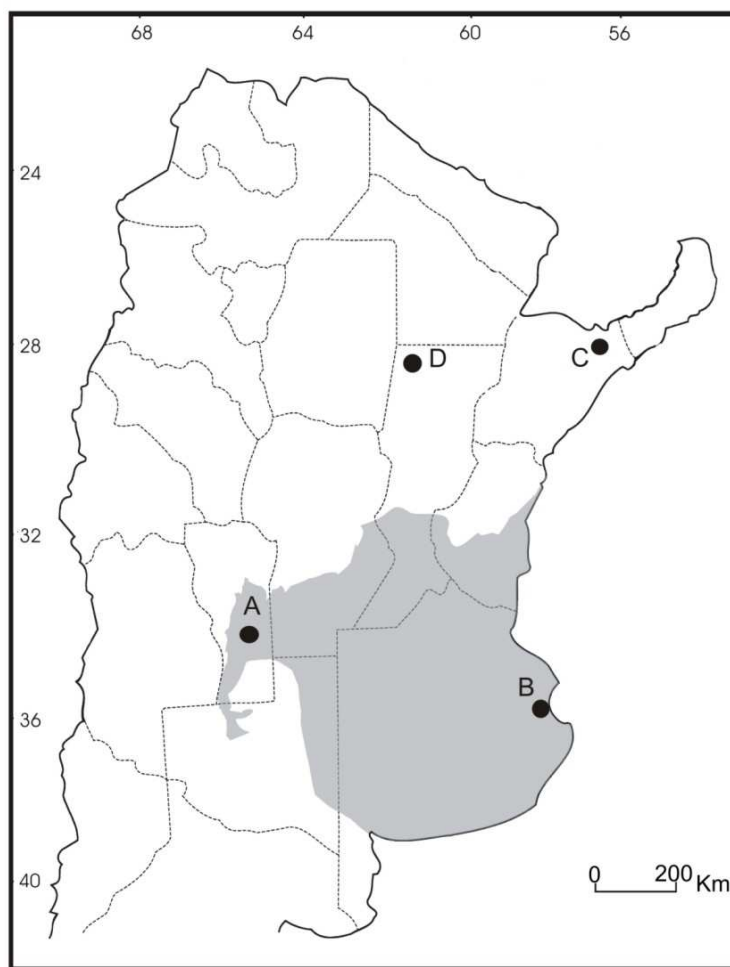


Fig. I. 2. Poblaciones de venado de las pampas en Argentina. A: pastizal semiárido (San Luis), B: costa de la Bahía Samborombón (Buenos Aires), C: este de los esteros de Iberá (Corrientes), D: “Bajos Submeridionales” (Santa Fe). El área gris corresponde al pastizal pampeano de Argentina.

---

parte posterior de los muslos, zona interna de las orejas, área periocular, bordes del labio superior y el extremo de la mandíbula inferior, es de color blanco o crema; además, las hembras presentan dos pequeñas zonas de pelo blanco en la parte dorsal de la cabeza. Las crías poseen en el dorso dos hileras de manchas blancas (librea), con los flancos de color marrón - grisáceo o amarillo - rojizo; pelaje que será reemplazado por el del adulto a los tres meses aproximados de edad (Cabrera, 1943; González et al., 2010) (Fig. I. 3).

Los machos presentan astas con tres puntas, una más corta proveniente de la primera bifurcación y dirigida hacia delante (denominada garceta luchadora), y dos posteriores producto de la segunda bifurcación (Jackson, 1986) (Fig. I. 3 A). Una vez desprendida el asta, comienza un período de crecimiento de una nueva, cubierta por un tejido vivo que la nutre ("felpa"). En el verano, cuando el asta completa su desarrollo, el tegumento se seca y el macho lo desprende por frotamiento, quedando expuesta (estadio de asta "limpia") (Bianchini y Luna Pérez, 1972 a; Jackson, 1986).

El ciclo de las astas, varía según la ubicación geográfica de la población, ya que depende del fotoperíodo, el cual actúa sobre la glándula pineal secretora de la hormona melatonina (Duarte y González, 2010). Esta última, se asocia a la secreción de testosterona por los testículos; cuando la concentración de testosterona es baja, el asta cae y comienza el crecimiento de una nueva, mientras que cuando es alta, se desprende la "felpa" quedando el asta "limpia" (Pereira et al., 2005). En venados adultos, el crecimiento de las astas se produce más tempranamente, respecto a individuos en su primer ciclo, próximos al año de edad (Ungerfeld et al., 2007).

El venado de las pampas, presenta glándulas preorbitales que secretan una sustancia untuosa con fuerte olor almizclado, que se intensifica durante el período reproductivo. También posee glándulas nasales, interdigitales, tarsales y metatarsales, estas últimas no siempre están presentes (Cabrera y Yepes, 1940, Langguth y Jackson, 1980; Jackson, 1987, González et al., 2010).

Respecto a la biología reproductiva, las hembras son poliéstricas y presentan ciclos estrales de 21 días aproximados (Gonzalez Sierra, 1985); cabe destacar que en cautiverio se observaron madres primerizas de 21 meses de edad, y dado que el





Fig. I. 3. Ejemplares de venado de las pampas, A: macho adulto, B: hembra adulta, C: macho juvenil, D: hembra cría.

período de gestación dura siete meses, su primer estro ocurre a los 14 meses aproximados (Ungerfeld et al., 2008 a).

Los nacimientos pueden ocurrir durante todo el año y generalmente nace una sola cría; el período en qué se producen los mismos, varía según la distribución de las subespecies, asociado a una mayor disponibilidad de alimento, coincidente con la estación lluviosa (Jackson, 1987; González et al., 2010). Así, en las subespecies del norte, en Brasil, los nacimientos aumentan a fines del invierno, con un pico de agosto a noviembre en el Cerrado (Parque Nacional Emas) y de agosto a septiembre en el Pantanal (Rodrigues, 1996; Netto, 1997; Lacerda, 2008). Mientras que en las poblaciones del sur, tanto en las uruguayas de El Tapado y Los Ajos, como en las argentinas de San Luis y Bahía Samborombón, el pico de nacimientos es posterior, principalmente durante la primavera (Jackson y Langguth, 1987; Cosse, 2010).

### **1.3. Distribución geográfica del venado de las pampas**

Cabrera (1943) y González et al. (2002), basados en caracteres craneanos y análisis moleculares, identificaron para esta especie cinco subespecies (Fig. I. 1): *O. b. bezoarticus*, *O. b. leucogaster*, *O. b. celer*, *O. b. uruguayensis* y *O. b. arerunguaensis*. La primera, se encuentra en el centro - oeste de Brasil, al sur de la cuenca Amazónica, en la porción noreste del ecosistema Cerrado (González et al., 2010).

*O. b. leucogaster* habita en el sudoeste de Brasil, en la región de Mato Grosso do Sul, este de Paraguay, sudeste y noreste de Bolivia (González et al., 2010). También fueron redescubiertas pequeñas poblaciones en los estados de Paraná, Santa Catarina y Río Grande do Sul (Braga, 2004; 2009; Mazzolli y Benedet, 2009). En Argentina presenta dos poblaciones aisladas (Fig. I. 2), una en la región denominada como “Bajos Submeridionales”, noroeste de Santa Fe (Pautasso et al., 2002); la otra en el noreste de Corrientes, en un área de malezales y fofadales del río Aguapey, de ambos tipos fisonómicos de pastizal el fofadal presenta mayor permanencia de agua (Jiménez Pérez et al., 2007).

La subespecie más austral es *O. b. celer*, con dos poblaciones que habitan en los extremos del pastizal pampeano (Fig. I. 2), en el extremo más húmedo, en la zona costera de Bahía Samborombón (Merino et al., 1997); y en el más árido, en el centro - sur de la provincia de San Luis (Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003).

---

González et al. (2002), reconocieron dos nuevas subespecies de venado, ambas presentes en Uruguay: *O. b. uruguayensis* en la Sierra de los Ajos y *O. b. arerunguaensis* en El Tapado (Departamentos de Rocha y de Salto respectivamente).

#### **I.4. Estado de conservación de las poblaciones de venado de las pampas de Argentina**

Dada la gran retracción en el área de distribución y tamaño y el consecuente aislamiento de sus poblaciones, el venado de las pampas ha sido categorizada como “casi amenazada” a nivel global, en las evaluaciones realizadas por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (González y Merino, 2008). Además se encuentra incluida en el apéndice I del CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de la fauna y de la flora silvestre), restringiendo su comercialización (CITES, 2010). Las subespecies más amenazadas son: *O. b. celer*, considerada en peligro de extinción y *O. b. arerunguaensis* y *O. b. uruguayensis* en riesgo crítico. Mientras que *O. b. leucogaster* está casi amenazada y son insuficientes los datos de *O. b. bezoarticus* (González y Merino, 2008).

En el libro rojo de Argentina, la especie está considerada en peligro de extinción (Ojeda et al., 2012) y ha sido declarada Monumento Natural en tres de las provincias que habita: Buenos Aires (Ley Nº 11.689/95), Corrientes (Decreto Nº 1.555/92) y Santa Fe (Ley Nº 12.182/03). Esta categoría le otorga máxima protección e implica tanto la prohibición de su caza, como también de la apropiación y comercialización de animales vivos o muertos y/o sus despojos.

Respecto a la población de los pastizales semiáridos de San Luis, mediante la Ley Nº 5.499/04, el venado fue declarado de interés público; implicando un régimen de protección, conservación, repoblación y estudio técnico y científico, y prohibiendo entre otras cosas, la modificación de su hábitat, su caza y captura (Miñarro et al., 2011). Contemporáneamente, se prohibió la constitución de cotos de caza en zonas donde habita el venado, mediante la Ley Nº 5.462/04 de “cotos de caza, constitución, formación y explotación en territorio provincial” (Artículo Nº 22).

Cada una de las cuatro provincias en las que habita el venado, presenta un plan provincial para su conservación, y a partir del año 2011 además, existe uno a nivel

---

nacional, denominado “Plan nacional para la conservación del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) en Argentina” (Miñarro et al., 2011).

### **1.5. Antecedentes de los estudios sobre venado de las pampas en Argentina**

El venado de las pampas, es la especie mejor conocida dentro de los cérvidos argentinos. En los primeros trabajos, se estudió su morfología, sistemática y filogenia y además, ya se planteaba la necesidad de implementar acciones para su conservación (Cabrera, 1943; Bianchini y Delupi, 1979; Jackson, 1987; Delupi y Bianchini, 1995). Asimismo, se realizaron relevamientos que permitieron conocer los parámetros poblacionales, sociales y algunos aspectos ecológicos del venado (Bianchini y Luna Pérez, 1972 b; Jackson, 1978; Jackson y Langguth, 1987; Giménez-Dixon, 1991; Vila y Beade, 1997; Merino y Carpinetti, 1998; Merino y Beccaceci, 1999; Pautasso y Peña, 2002; Pautasso et al., 2002; Vila, 2006; Jiménez Pérez et al., 2007; 2009 a; b; c; Zamboni, 2011).

Además el conocimiento de la especie en el país, abarca otros aspectos tales como, el comportamiento (Bianchini y Luna Pérez, 1972 a; Jackson, 1985; 1986), dieta y uso de hábitat (Jackson y Giulietti, 1988; Merino et al., 2003), genética (Raimondi et al., 2012), estado sanitario (Uhart et al., 2003); e incluso se ha estudiado la interacción del venado con ungulados introducidos (Merino y Carpinetti, 2003; Pérez Carusi et al., 2009).

El primer estudio sobre la población de venado de las pampas, que habita en los pastizales semiáridos de San Luis, fue realizado por Cabrera (1943), abordando la sistemática subespecífica. Hacía referencia al núcleo poblacional de venados presente en la estancia “La Travesía”, y a las medidas de protección como la prohibición de la caza, que llevaba a cabo su propietario el señor Teófilo V. Bordeu, quién además donó ejemplares colaborando así con el estudio sistemático.

Posteriormente, el investigador John Jackson, efectuó publicaciones sobre la dieta y aspectos etológicos de esta población de venados (Jackson, 1985; Jackson, 1986; Jackson y Giulietti, 1988).

A continuación, la Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), realizó relevamientos terrestres y aéreos, en el área de distribución del venado; cuyo resultado fue la estimación de la población en 600 – 1000 individuos, y la

---

observación de que el 84% del área aun presentaba pastizales naturales. Por consiguiente, con el fin de proteger tanto la población como los pastizales, en 1995 se firmó un convenio para crear en el límite oeste del área de distribución del venado, el Refugio de Vida Silvestre San Martín del Alto Negro (de 46.000 ha), el cual fue desvinculado del programa tres años después (Maceira, 2000).

Posteriormente, entre 1995 y 1997, se estimó la abundancia y se actualizó el área de distribución de esta población de venados, mediante censos terrestres, aéreos y encuestas realizadas a pobladores (Maceira et al., 1997; Dellafiore et al., 2001; Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003). El principal aporte de estos estudios, fue la determinación del área de distribución aproximada de la población, en unas 450.000 ha, con una zona núcleo de 145.000 ha.

Dicha zona núcleo, comprende principalmente las estancias “Don Hernán”, “La Travesía”, “Trapales” y “El Centenario”; este último establecimiento, es el área de estudio escogida para llevar a cabo el presente trabajo (Fig. I. 4).

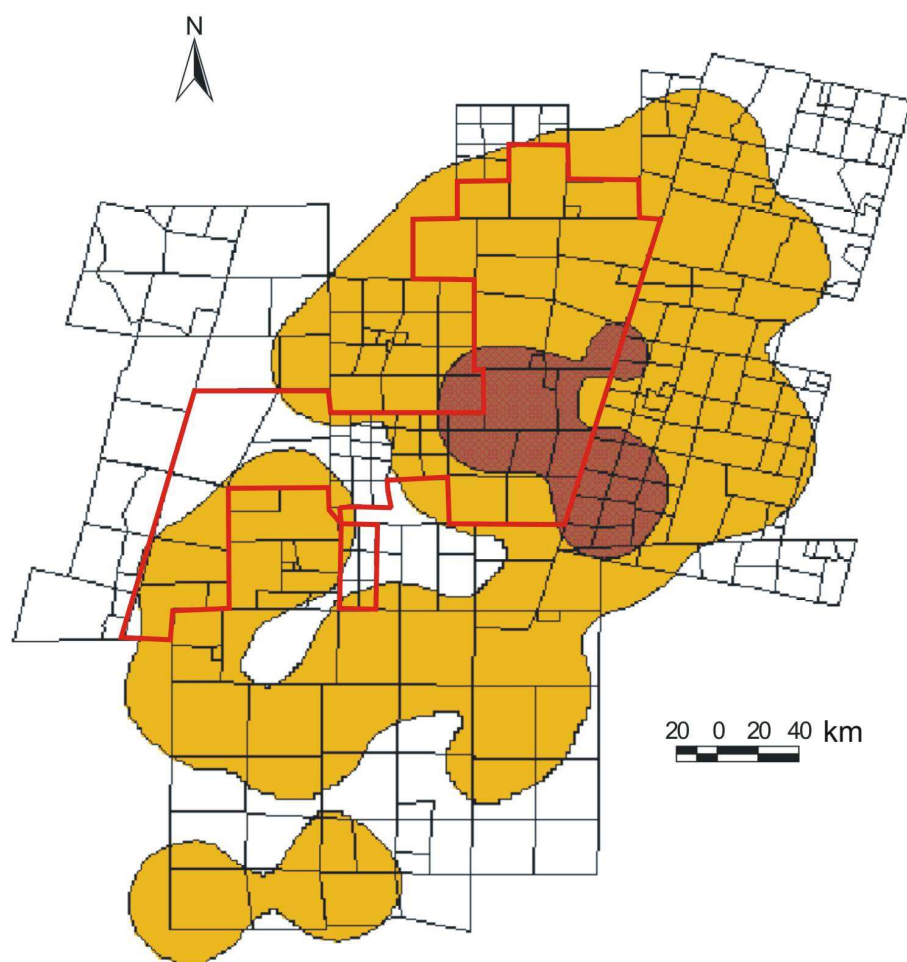


Fig. I. 4. Distribución de la población de venado de las pampas en los pastizales semiáridos (Departamento General Pedernera, San Luis). Naranja: área total de distribución; marrón: área núcleo; cuadrículas: parcelas de establecimientos productivos. Demarcada en rojo se encuentra el área de estudio, la estancia "El Centenario".

---

## **Capítulo II. Objetivos e hipótesis**

### **II.1. Planteamiento del problema**

En los pastizales semiáridos de la provincia de San Luis, habita la mayor población de venado de las pampas de Argentina; en dicha región tradicionalmente la actividad agropecuaria consistía en ganadería vacuna extensiva. La misma se caracterizaba por una baja carga animal (0,067 va/ha), con utilización de pasturas naturales en parcelas de gran superficie, hasta 10.000 ha, las cuales comúnmente contaban con una única aguada ubicada en los extremos. A esta situación se agrega la no rotación del ganado en los diferentes potreros (Anderson et al., 1978).

A partir de la década de 1990, la actividad agropecuaria comenzó a intensificarse en el área núcleo de distribución del venado, debido principalmente a cambios en el manejo ganadero. En 1992 se produjo el reemplazo del 9,8 % de la superficie de pastizal natural por pasturas exóticas perennes megatérmicas, especialmente “Digitaria” (*Digitaria eriantha* Steudel) y “pasto llorón” (*Eragrostis curvula* (Schrud.) Nees). Proceso que continuó en 1997, cuando la superficie ocupada por exóticas alcanzó el 57 % (Collado y Dellafiore, 2002).

Contemporáneo a estas modificaciones, se realizaron esfuerzos con el objeto de proteger los pastizales naturales, en la zona de distribución del venado. Este hecho condujo, a la firma de un convenio en 1997 entre el gobierno Nacional y Provincial, para la creación de áreas protegidas: el Parque Nacional “Los Venados” (30.000 ha), cuyo núcleo era la estancia “El Centenario”, una Reserva Nacional (30.000 ha) y la Reserva Provincial (70.000 ha) (Maceira, 2000). Sin embargo, las mismas no fueron concretadas, principalmente debido a una serie de conflictos entre las agencias de conservación y los propietarios de los campos privados.

En el año 1999, continuó el reemplazo de grandes superficies de pastizal natural por las mencionadas pasturas, posiblemente motivado por la amenaza de una expropiación de sus tierras (Collado y Dellafiore, 2002). Este reemplazo permitió, un aumento en la carga ganadera y la adopción de un sistema de pastoreo rotativo de las parcelas (Aguilera y Panigatti, 2003).

En el año 2000, se retomó el proyecto de creación de un Parque Nacional de 10.000 ha, en la estancia “San Nicolás”; para la cual, la Administración de Parques

---

Nacionales (APN), alcanzó a abonar el 40 % del precio establecido, pero debido a la crisis económica que afectó al país, la operación fracasó (Maceira, 2000).

Algunos autores propusieron, que el reemplazo del pastizal y la intensificación de la actividad ganadera en la región, tendrían efectos desfavorables sobre la población de venados, incluso conduciéndola a su extinción. Proponiendo a las áreas naturales, como la única herramienta para asegurar su conservación (Maceira, 2000; Dellafiore et al., 2001; Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003).

Este nuevo escenario en los pastizales semiáridos de San Luis, posibilitó analizar los efectos de la intensificación sobre la población de venado de las pampas. Antes de comenzar con el desarrollo de esta tesis doctoral, se realizaron algunos relevamientos en el área, con el objeto de ajustar la metodología. Estos resultados, si bien fueron preliminares, parecieron no apoyar empíricamente la hipótesis planteada por los autores mencionados, y sirvieron para elaborar los objetivos e hipótesis de trabajo.

## **II.2. Objetivo e hipótesis general**

El objetivo general de la tesis doctoral, es analizar los efectos que tuvo la intensificación en el uso de la tierra, sobre la población de venado de las pampas que habita en los pastizales semiáridos de la provincia de San Luis. Aportando las bases, para la implementación de medidas de manejo, que compatibilicen su conservación a largo plazo, con las actividades agropecuarias desarrolladas en el hábitat.

La hipótesis principal de trabajo, propone que es viable una población de venado de las pampas dentro de un sistema productivo agropecuario, con utilización de mayor tecnología, en el cual se realiza un manejo sustentable del pastizal.

## **II.3. Objetivos e hipótesis específicas**

Para poder llevar a cabo el objetivo general, fueron planteados los siguientes objetivos específicos con sus respectivas hipótesis; analizando de esta manera, la influencia de las actividades agropecuarias sobre los parámetros poblacionales, uso de hábitat, estructura social y comportamiento de la especie.



---

### **II.3.1. Población**

*Objetivo:* - analizar la influencia de la intensificación en el uso de la tierra sobre la distribución espacial, tamaño y densidad de la población de venado de las pampas.

*Hipótesis:* - la población de venado de las pampas, no sufrió disminución en el número poblacional ni cambios en su distribución espacial, luego de la intensificación ocurrida en su hábitat.

### **II.3.2. Uso y selección de hábitat**

*Objetivo:* - evaluar el uso de hábitat que realiza el venado de las pampas, en relación a las variables de manejo ganadero (tipo de pastura o cultivo, presencia de ganado, consumo previo por ganado) y épocas del año.

*Hipótesis:* - el venado realiza un uso diferencial del hábitat según la época del año; selecciona las pasturas exóticas sobre el pastizal natural, y el consumo previo por ganado influye en el uso, porque actúa como agente de modulación del pastizal.

### **II.3.3. Estructura social**

*Objetivo:* - describir la estructura social y los patrones de agrupamiento del venado de las pampas en los pastizales semiáridos de San Luis, analizando los factores que influyen sobre los mismos.

*Hipótesis:* - la estructura social y los patrones de agrupamiento del venado de las pampas, están influenciados por la época del año y el tipo de hábitat.

### **II.3.4. Comportamiento**

*Objetivo:* - registrar las pautas comportamentales realizadas por el venado de las pampas y analizar sus frecuencias de ocurrencia.

*Hipótesis:* - la ejecución de las pautas comportamentales del venado, varía según el sexo y edad, tamaño de grupo al cual pertenece, así como también de su ciclo de vida.

---

### **Capítulo III. Área de estudio: pastizales semiáridos de San Luis**

#### **III.1. Área de estudio**

Para desarrollar el presente trabajo, se seleccionó la estancia “El Centenario” (34° 20' S, 65° 85' O), perteneciente a la firma “Antiguas Estancias Don Roberto”. Se trata de un establecimiento de cría de ganado (de 53.358 ha), integrado por tres sectores: “El Centenario” (31.919 ha), “El Verano” (7261 ha) y “El Martillo” (14.178 ha) (Fig. III. 1).

La estancia “El Centenario”, fue el epicentro de la intensificación en la actividad agropecuaria ocurrida en el área, tal como se mencionó en el capítulo II; está rodeada por importantes establecimientos productivos, como “Don Hernán”, “La Travesía” y “Trapales”, esta última perteneciente a la misma firma que “El Centenario”, entre otros (Fig. III. 1).

##### **III.1.1. Ubicación geográfica**

“El Centenario”, se ubica 90 km al suroeste de la ciudad de Villa Mercedes, dentro del Departamento General Pedernera, provincia de San Luis. A la misma, se accede a través de la Ruta Provincial Nº 27, que atraviesa el sector “El Centenario” en sentido norte - sur; y por la Ruta Provincial Nº 12, límite sur de los sectores “El Verano” y “El Martillo” (Fig. III. 2).

El área de estudio está incluida en la ecorregión Pampeana (Soriano et al., 1992), la cual en base a sus características climáticas, geomorfológicas, edáficas y aspectos fitogeográficos, se divide en diferentes unidades subregionales: Pampa Ondulada (PO), Pampa Deprimida (PD), Pampa Austral (PA), Pampa Mesopotámica (PM) y Pampa Interior (Plana: PIP y Medanosa: PIM) (Fig. III. 3).

La Pampa Interior, también denominada Arenosa, está ubicada al oeste y sudoeste de la Pampa Ondulada, se caracteriza por la presencia de suelos arenosos con excesivo drenaje y ausencia de una red fluvial desarrollada (Ghersa et al., 1998). Presenta dos subunidades (Fig. III. 3), hacia el este se encuentra la Pampa Plana o Central, de pendiente suave y estratos impermeables a cierta profundidad, lo que conduce a la formación de un sistema de lagunas y cañadas.

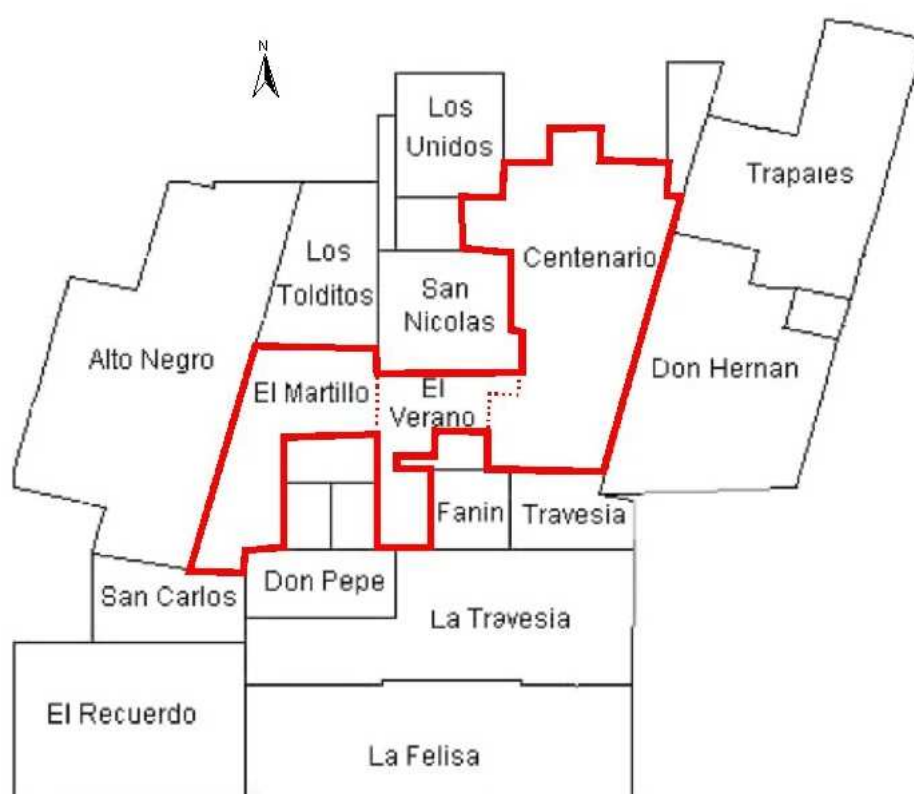


Fig. III. 1. Principales establecimientos productivos de la región. En color: área de estudio, estancia “El Centenario”, dividida en sus tres sectores: “El Martillo”, “El Verano” y “El Centenario”; Departamento General Pedernera, provincia de San Luis.

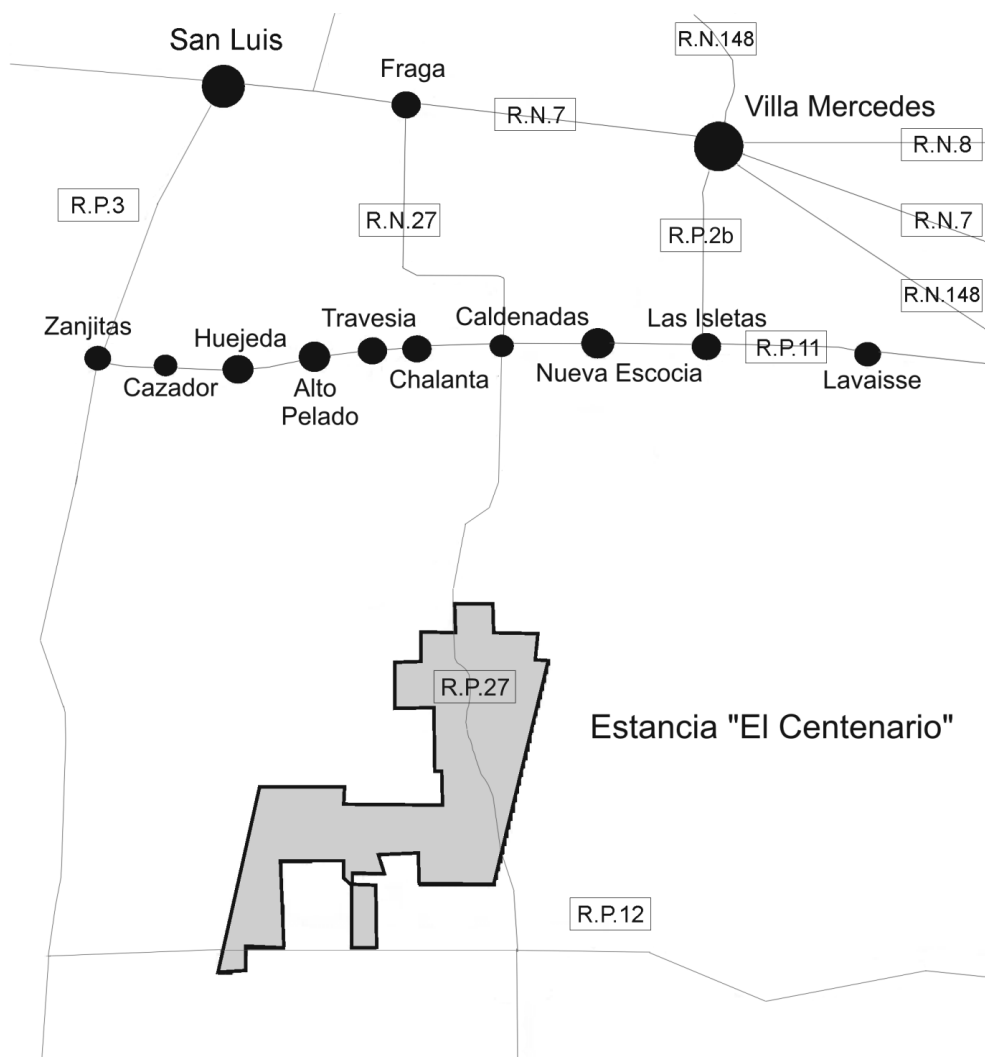


Fig. III. 2. Ubicación geográfica de la estancia "El Centenario", Departamento General Pedernera (San Luis), respecto a los centros urbanos más próximos. Se indican las rutas de acceso: R.P: Ruta Provincial, R.N: Ruta Nacional.

---

La otra subunidad, la Pampa Medanosa (u Occidental), es una llanura suavemente ondulada, con médanos fósiles vegetados y médanos vivos de origen reciente. En la Pampa Occidental, se localizan 320.000 ha de pastizales semiáridos del centro - sur de San Luis, hábitat de la mayor población de venado de las pampas del país (Ghersa et al., 1998; Bilenca y Miñarro, 2004); cuyo núcleo poblacional está incluido dentro del área de estudio, la estancia “El Centenario”.

### **III.1.2. Clima**

Las precipitaciones en la Pampa Occidental o Medanosa, donde se encuentran los pastizales semiáridos de San Luis, presentan un gradiente este - oeste (de 900 a 400 mm anuales). Las mismas se concentran en un 80 % durante la primavera y el verano, determinando así sequías invernales características de la región (Capitanelli y Zamorano, 1972). Desde 1950, se observa un incremento en las precipitaciones, produciéndose el desplazamiento de las isohietas y en consecuencia de las zonas áridas y semiáridas, hacia el oeste (Berton y Echeverría, 2002).

La temperatura media anual, tiene un gradiente similar al de las precipitaciones, decreciendo hacia el oeste al aumentar el grado de “continentalidad”. Existe un gran rango de amplitud térmica a lo largo del día, como así también durante el año, con temperaturas extremas de 43 °C en verano y -15 °C en invierno (Capitanelli y Zamorano, 1972). El período libre de heladas en la región es de 225 días, ocurriendo las primeras heladas a principio de mayo y las últimas a fines de septiembre. Respecto a los vientos dominantes, provienen del sector norte, este y sudeste, con una intensidad promedio de 21,3 km/h (Anderson, 1979).

### **III.1.3. Suelo**

El suelo de la Pampa Occidental o Medanosa es del tipo azonal, presenta una estructura uniforme y se clasifica como Torripsamente típico pronunciado. Está débilmente desarrollado con un perfil del tipo A-AC-C o AC-C; siendo su textura arenosa franca debido a que el 92 % son arenas (el 70 % de ellas finas), además presentan un 2 % de arcilla y 6 % de limo (Peña Zubiarte et al., 1998; 2003). Los suelos en la provincia de San Luis, fueron clasificadas según su capacidad de uso desde una escala de I, mejor aptitud agrícola, hasta VIII, sin utilidad agropecuaria.

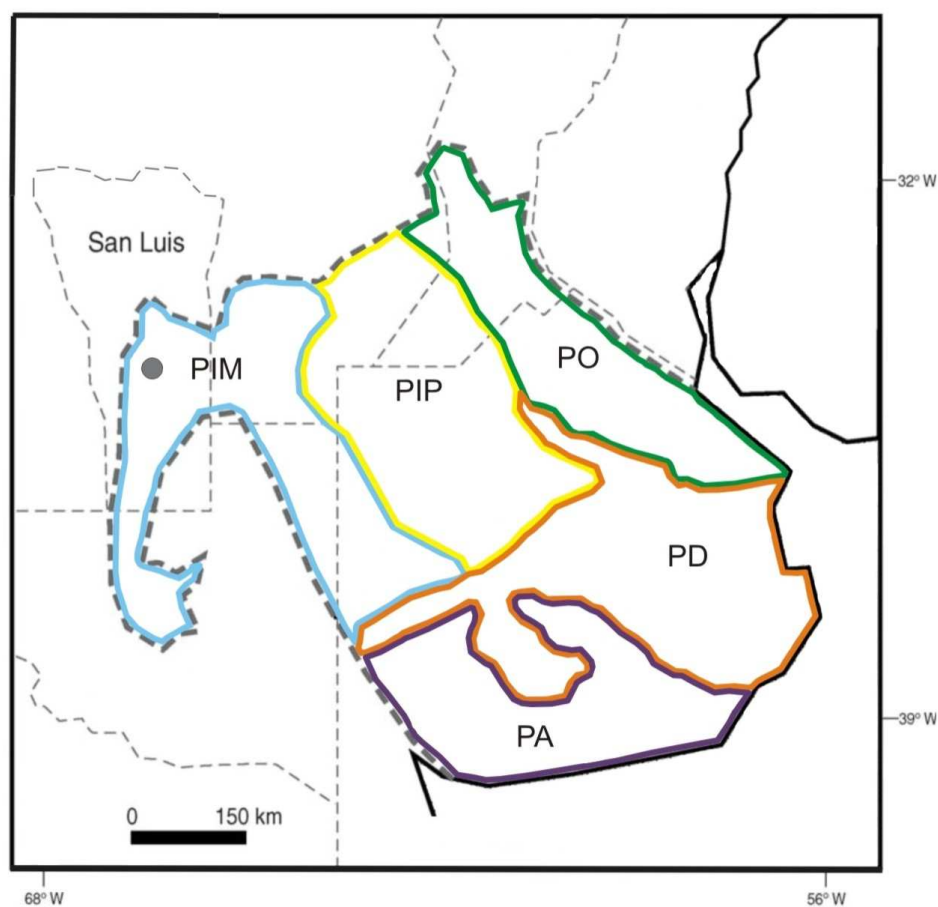


Fig. III. 3. Subregiones del pastizal pampeano argentino. PD: Pampa Deprimida, PA: Pampa Austral, PO: Pampa Ondulada, PM: Pampa Mesopotámica y la Pampa Interior con sus dos subunidades: PIP: Pampa Interior Plana, PIM: Pampa Interior Medanosa. Punto gris: área de estudio. Modificado de Ghera et al. (2002).

En la Pampa Medanosa, las tierras son de aptitud VII, dado que presentan limitaciones tanto climáticas como edáficas (drenaje excesivo, escaso contenido de materia orgánica (0,4 %), baja capacidad de retención de humedad y alta susceptibilidad a la erosión eólica). Debido a esas características, se consideran tierras de uso pastoril, siendo la principal actividad la cría bovina (Peña Zubiarte et al., 1998; 2003).

#### III.1.4. Vegetación

La composición de los pastizales pampeanos, se caracteriza por la combinación de especies gramíneas megatérmicas con metabolismo C4, de floración estivo - otoñal, y microtérmicas con metabolismo C3 que florecen en primavera (Ghersa y León, 2001). En verano las gramíneas dominantes pertenecen a los géneros *Paspalum*, *Panicum*, *Bothriochloa*, *Digitaria* y *Setaria*; en primavera a los géneros *Poa*, *Briza*, *Piptochaetium*, *Bromus* y *Stipa*. Otras plantas representadas son las compuestas, las leguminosas y familias como: Cyperaceae, Solanaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Apiaceae, Verbenaceae y Malvaceae (Soriano et al., 1992).

El ambiente donde habita la población de venado de las pampas de San Luis, está incluido dentro de la unidad fitogeográfica “área medanosa con pastizales e isletas de chañar”; cuya fisonomía es la de una estepa graminosa con isletas de chañar (*Geoffroea decorticans*) y pequeños árboles aislados de alpataco (*Prosopis alpataco*) y caldén (*P. caldenia*) (Anderson et al., 1970) (apéndice III. 1).

La vegetación en condiciones prístinas, presenta como comunidad clímax al “sorghastral” de excelente potencial productivo, conformado principalmente por el pasto de vaca (*Sorghastrum pellitum*), que es acompañado por la paja amarga (*Elyonurus muticus*) y el pasto escoba (*Schizachyrium condensatum*) (Anderson et al., 1970; Aguilera et al., 1998; 1999).

En aquellos ambientes donde la presión de pastoreo es alta, las especies de valor forrajero son reemplazadas por pasturas de escaso valor para la ganadería. Así, *S. pellitum* es reemplazada por *E. muticus* y otras especies como la flechilla blanca (*Stipa tenuis*), flechilla negra (*Piptochaetium napostaense*), pasto poa (*Poa ligularis*), unquillo (*Poa lanuginosa*), penacho blanco (*Bothriochloa springfieldii*) y saetilla (*Aristida inversa*) (Aguilera et al., 1998). En sitios altamente disturbados, como

cortafuegos o lotes de cultivos abandonados, aparece el olivillo (*Hyalis argentea*), tupe (*Panicum urvilleanum*), peludilla (*Plantago patagónica*), roseta (*Cenchrus pauciflorus*) y cardo ruso (*Salsola kali*), todas de escaso potencial forrajero y productivo (Anderson et al., 1970; Aguilera et al., 1998).

Al oeste del pastizal (más allá de la isohieta de 400 mm anuales), se presentan matorrales y bosquecillos xeromórficos, cuya vegetación es la típica de la provincia fitogeográfica del Monte, dónde predomina la jarilla (*Larrea divaricata*), con islas arbóreas de *Prosopis* spp. y chañares (Anderson et al., 1970; Demaría et al., 2003).

### III.1.5. Fauna

El sector de pastizales semiáridos de San Luis, zoogeográficamente pertenece a la Región Neotropical, Sub región Andino-Patagónica, Dominio Central o Subandino (Ringuelet, 1961). Presenta gran diversidad de vertebrados, siendo 36 las especies de mamíferos, incluido el venado (Barquez et al., 2006; Canevari y Vaccaro, 2007). Entre los carnívoros se destaca el gato montés (*Oncifelis geoffroyi*), puma (*Puma concolor*), zorrino común (*Conepatus chinga*) y tres especies de zorro: el pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*), colorado (*P. culpaeus*) y gris chico (*P. griseus*), en peligro de extinción. Los xenartros del área son, el piche llorón (*Chaetophractus vellerosus*), peludo (*C. villosus*), piche patagónico (*Zaedyus pichiy*) y el pichiciego menor (*Chlamyphorus truncatus*), categorizado con datos insuficientes (DD) (Ojeda et al., 2012); dentro de los roedores están presentes la vizcacha (*Lagostomus maximus*) y la mara (*Dolichotis patagonum*). Además, se encuentran algunas especies de mamíferos exóticos, como el ciervo colorado (*Cervus elaphus*) y antílope negro (*Antílope cervicapra*), siendo común la liebre europea (*Lepus europaeus*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

Respecto a la avifauna, son 161 las especies presentes, siendo características el ñandú (*Rhea americana*), la lechuza de las vizcacheras (*Athene cunicularia*), el inambú pálido (*Nothura darwini*) y la martineta colorada (*Rynchotus rufescens*) (Di Giacomo, 2005; Isaach et al., 2005).

### III.1.6. Uso de la tierra

El pastizal de la Pampa Interior, como se mencionó anteriormente, se divide en dos subunidades: al este, la Pampa Plana y al oeste, la Pampa Occidental. La Pampa



---

Plana, presenta gran cantidad de lagunas permanentes con agua apta para el ganado; permitiendo el desarrollo de la ganadería desde principio del siglo XX. Paulatinamente, fue ocurriendo un reemplazo del pastizal natural por pasturas implantadas y cultivos, consecuencia de la labranza mecánica y del sobrepastoreo (Anderson et al., 1978).

La Pampa Occidental, donde se encuentra la estancia “El Centenario”, carece de aguadas naturales, limitando por consiguiente la carga ganadera, que hasta principios de la década de 1980 fue muy baja (0,067 va/ha) (Peña Zubiarte et al., 1998). El ganado permanecía en el mismo potrero todo el año, consumiendo las pasturas próximas a los pocos pozos perforados, produciendo en consecuencia un sobrepastoreo. Mientras que en sectores alejados de las aguadas, el ganado era ocasional y la presión de pastoreo muy baja; lo que permitió hasta comienzos de los años 80, la conservación de algunas áreas de pastizal natural en estado prístino dominados por la especie clímax *Sorghastrum pellitum* (Anderson et al., 1978).

Impulsada por la incorporación de acueductos en el área y un aumento en la disponibilidad de aguadas de pozo, a mediados de la década de 1980 dicha situación comenzó a modificarse, produciéndose una reorganización de las actividades agropecuarias, que principalmente consistió en el reemplazo del pastizal natural.

Dado que durante la sequía invernal el pastizal disminuye su producción y decrece la receptividad ganadera, se recurrió a un sistema de manejo basado en especies forrajeras, de mayor valor y adaptadas a condiciones semiáridas. Hecho que mejoró el desfasaje que existía, entre la oferta forrajera y el requerimiento nutricional del ganado, permitiendo un aumento de la carga ganadera (Aguilera y Panigatti, 2003; Demaría et al., 2003; Veneciano, 2006).

El proceso de reemplazo produjo una considerable transformación del paisaje regional, siendo transformados 2178,4 km<sup>2</sup> de pastizal natural en pasturas exóticas o cultivos en tan solo 15 años (1985 – 2000). En otras palabras, en el año 1985 el pastizal natural conformaba el 84,5 % del área y en el 2001 el 37,8 % (Demaría et al., 2003) (Fig. III. 4). Asimismo, como parte de esta reorganización de las actividades, en dicho período también se produjo un mayor parcelamiento del pastizal, con la reducción del tamaño promedio de los potreros de 1470 a 873 ha (Demaría et al., 2003; 2008).

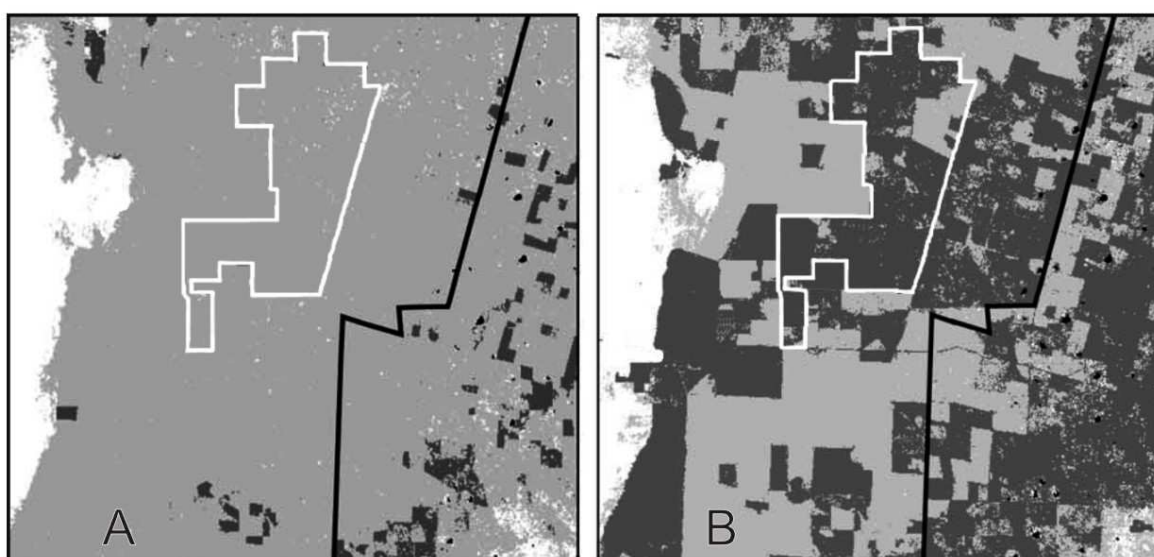


Fig. III. 4. Transformación del paisaje en el área de distribución del venado de las pampas. A: año 1985; B: año 2001. Gris claro: pastizal natural; negro: pasturas implantadas; blanco: monte. Modificado de Demaría et al. (2003).

Cabe destacar, que todo este proceso de cambio, fue favorecido por un ciclo climático húmedo, caracterizado por un aumento de las precipitaciones del orden de 200 mm (Berton y Echeverría, 1999; 2002). Por último, hay que adicionar a esta intensificación, el mejoramiento de las razas vacunas Hereford y Aberdeen Angus.

### **III.2. Estancia “El Centenario”**

#### **III.2.1. Transformación del paisaje**

“El Centenario” no fue la excepción a los cambios ocurridos en la región; entre 1962 – 1982, se registró un aumento en la fragmentación parcelaria, sin embargo las parcelas de la estancia, aun conservaban un tamaño considerable, mayor a 2000 ha (Collado y Dellafiore, 2002). El nivel de parcelamiento continuó aumentando, alcanzando el sector “El Centenario” a estar subdividido en 75 potreros de pequeño tamaño (426,86 ha promedio), al comienzo de la tesis en el año 2006 (Fig. III. 5).

Acompañando este mayor parcelamiento, con el objeto de lograr un aumento en la carga ganadera y adoptar un sistema de pastoreo rotativo, se produjo el reemplazo de grandes superficies de pastizal natural (Collado y Dellafiore, 2002) (Fig. III. 5). Proceso que comenzó en 1992, con la implantación de dos pasturas perennes megatérmicas de origen sudafricano: “digitaria” *Digitaria eriantha* Steudel y “pasto llorón” *Eragrostis curvula* (Schard.) Nees), ocupando el 9,8 % de la superficie. El reemplazo continuó en 1997 y 1999, siendo el 57 % y el 87,1 % de la superficie ocupada por exóticas respectivamente (Collado y Dellafiore, 2002). En total, en el período 1997 - 2002, se implantaron 33.000 ha de “digitaria” y 11.000 ha de “pasto llorón” (Molina, com. pers.).

Al comenzar los muestreos del presente trabajo (en el año 2006), solo el 8 % de la superficie de la estancia era cubierta por pastizales naturales; siendo el 92 % restante ocupado principalmente por “digitaria” (57 %) y “pasto llorón” (24 %), con un menor porcentaje de “monte” y de “otras pasturas”, presentes en parcelas destinadas a la agricultura (posteriormente abandonadas) y a los jardines de introducción, en las cuales se evaluó el comportamiento de diferentes especies megatérmicas perennes (Fig. III. 6).

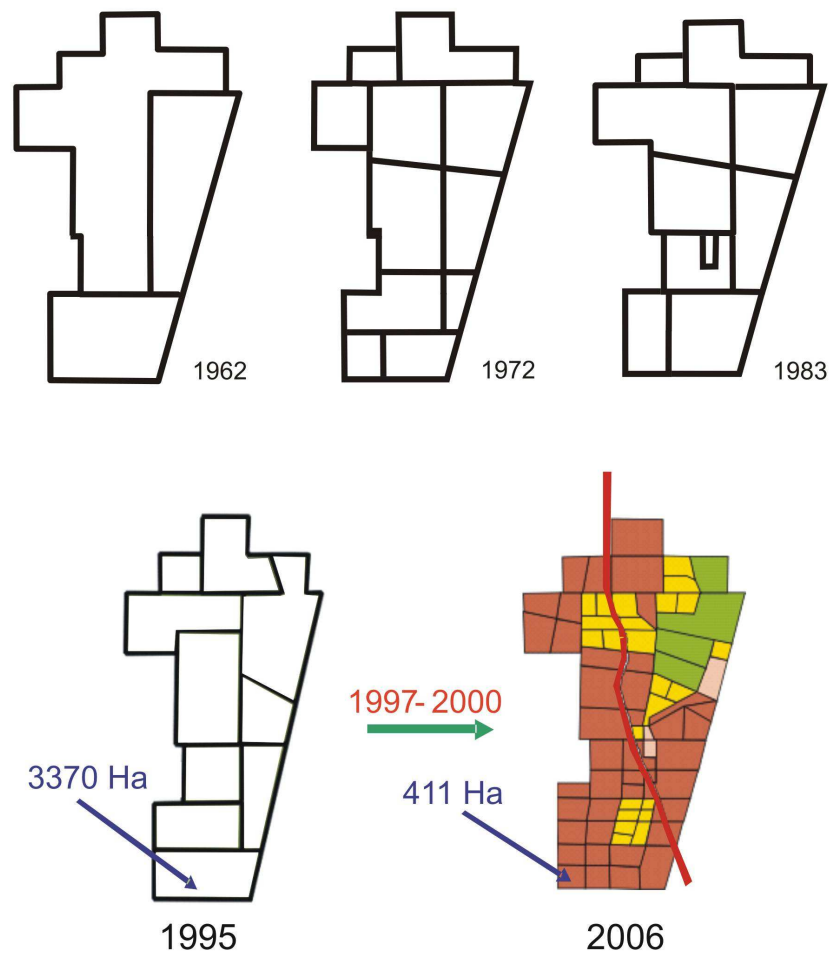


Fig. III. 5. Proceso de fragmentación parcelaria y de reemplazo del pastizal, ocurrido en el sector “El Centenario”, en el período 1962 - 2000. Hasta 1995: parcelas de mayor tamaño con pastizal natural; 2006: mayor parcelamiento, diferentes pasturas e incorporación de ruta asfaltada (línea roja) que atraviesa el sector.

---

En el apéndice III. 2, se describe el tamaño y pastura de los diferentes potreros pertenecientes a los tres sectores de la estancia. A partir del año 2007 continuaron las modificaciones, destinándose algunas parcelas de “pasto llorón” o “jardín” a la agricultura, que totaliza el 2,49 % de la estancia.

La incorporación de pasturas exóticas y el mayor parcelamiento, condujo a la necesidad de un aumento en la disponibilidad de aguadas; lo que posibilitó a su vez mayores cargas ganaderas y cambios en el manejo. Así en 1999, en “El Centenario”, se invirtió en tecnología de perforación de equipos de riego, para distribuir el agua y abastecer al ganado. Se realizaron dos perforaciones con electrobombas a 50 metros de profundidad, que permitió llevar 40 m<sup>3</sup> de agua por hora, hasta los tanques de 750.000 litros de capacidad, ubicados en los puntos altos del campo.

El agua, desde los tanques se distribuye por acueductos (175 km de tuberías de polietileno) a tanques secundarios, y de ahí a las aguadas, la mayoría de ellos redondas de hormigón, con 30.000 litros de capacidad (Fig. III. 7), mientras que otros son lineales. De esta manera, la estancia pasó de tener una aguada cada 4000 - 5000 ha, a tener una cada 500 ha (Fig. III. 8). La mejor distribución del agua permitió aumentar la carga ganadera, mejorando la eficiencia de cosecha del forraje a un 65 - 70 %, con un mayor aprovechamiento de las pasturas exóticas; ya que con el manejo tradicional, el ganado no utilizaba todo el lote y solo consumía entre un 25 - 35 % de las pasturas (Molina, com. pers.).

Por otra parte, para evitar la pérdida de peso del ganado durante el período crítico invernal, se recurrió a la suplementación; a través de un dosificador, comenzó a incorporarse al sistema de aguadas, una solución concentrada de urea que se disuelve en agua. El uso de este sistema de agua medicada, tuvo como principal objetivo, aumentar el consumo voluntario de materia seca de baja calidad en el pastoreo invernal (pasturas con metabolismo C4), mejorando la eficiencia de cosecha. Además incorpora a la dieta micronutrientes esenciales, poco disponibles en forrajes de baja calidad, colaborando en el balance energético del ganado durante el invierno y comienzo de la lactación. Otra ventaja de la suplementación con urea, es la reducción de la mano de obra y disminución de los costos que se requieren en una suplementación proteica. Por otro lado, el hecho de que la urea se disuelve en agua, reduce el riesgo de intoxicación por su consumo en exceso.

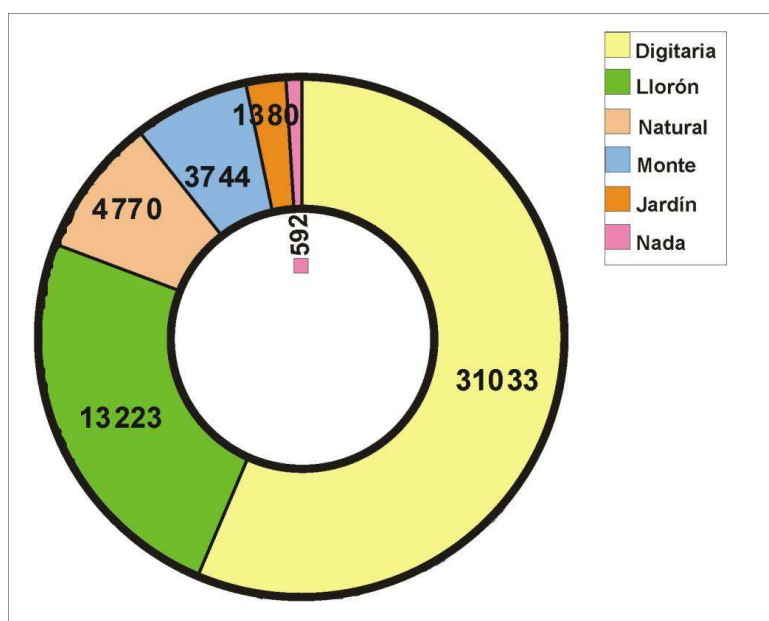


Fig. III. 6. Principales recursos forrajeros presentes en la estancia “El Centenario”, en el año 2006.



Fig. III. 7. Aguada circular de hormigón, presente en la estancia “El Centenario”.

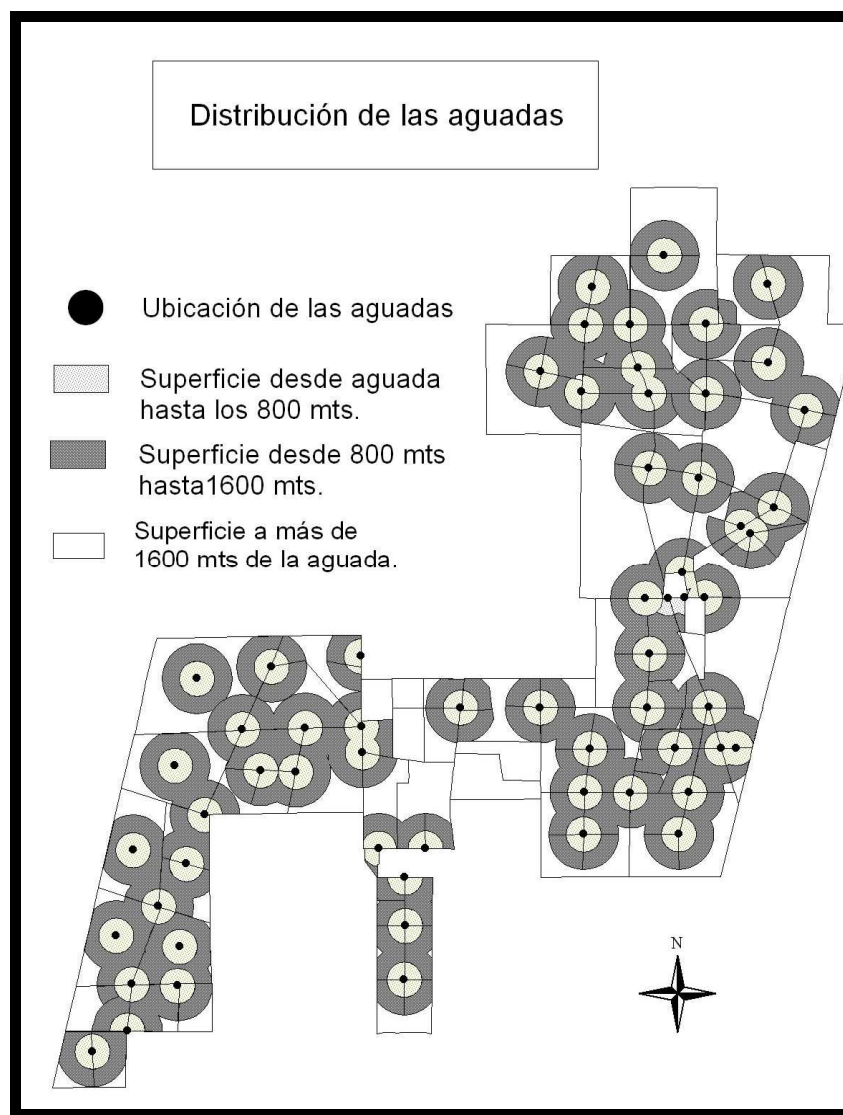


Fig. III. 8. Distribución de las aguadas en la estancia “El Centenario”, indicando la superficie comprendida desde cada aguada.

Sumado a las modificaciones mencionadas, en el año 2000 se construyeron dos rutas provinciales asfaltadas, la N° 27 y la N° 12, que atraviesan el área de estudio; las mismas permitieron mejorar el acceso a la estancia (Fig. III. 2).

### III.2.2. Principales recursos forrajeros

Los principales recursos forrajeros de los distintos módulos de la estancia “El Centenario”, se muestran detalladamente en el apéndice III. 3; en la tabla III. 1, se resume la cantidad de hectáreas, porcentaje y número de parcelas que ocupa cada tipo de pastura.

Tipo de pastura	Hectáreas	%	N° parcelas	Sup. Prom. (ha) de parcelas
natural	4770	8,71	4	1192,5
“digitaria”	31.033	56,69	62	500,5
“pasto llorón”	13.223	24,16	44	300,5
monte	3744	6,84	2	1872
otras	1972	3,60	13	151,7

Tabla III. 1. Principales pasturas presentes en la estancia “El Centenario”.

La mejor forma de relacionar la producción del pastizal con la producción animal, es la forrajimasa, que se define como la materia seca acumulada por encima de los 5 cm de altura. Se expresa en kilogramos de materia seca por hectárea y por año (kgMS/ha/año) (Díaz, 2007). La receptividad animal de los pastizales es función de la proporción de la forrajimasa producida que es consumida y de la cantidad de forraje necesaria para el mantener una unidad animal durante todo el año; por lo tanto se expresa en equivalentes vaca (EV) por hectárea y por año (ha/EV/año). Deregibus (1988), atribuye como limitante de la receptividad en pastizales megatérmicos, a la baja calidad del forraje y a su menor producción por subpastoreo.

El pastizal natural representa menos del 10 % de la superficie de la estancia (Fig. III. 9), conformado principalmente por las especies *S. pellitum*, *B. springfieldii*, *S. plumigerum*, *P. ligularis* y *E. muticus*. Dado su valor de forrajimasa, de entre 300 - 400 kgMS/ha/año y de biomasa (peso seco del material vivo por unidad de área) de 1500 - 1800 kg/MS/ha/año, permite una receptividad de 8 a 10 ha/EV/año (Collado y Dellafiore, 2002).



Por su parte, el “pasto llorón”, fue introducido en Argentina y en la región, durante la década de 1950. Es una especie altamente dominante, con una forrajimasa de 1200 - 1600 kgMs/ha. Su implantación posibilitó el descanso del pastizal natural, aportando un adicional de 400 kgMS/ha, que mejoró la receptividad a 7 - 8 ha/EV/año (Collado y Dellafiore, 2002). La principal desventaja del “pasto llorón”, es que la calidad de su forraje decrece notablemente a lo largo del ciclo de crecimiento, no siendo apto para utilizarse como diferido en invierno; solo el primer rebrote primaveral es considerado de muy buena calidad (Stritzler et al., 2007; Stritzler, 2008).

El aumento de la productividad, alentó la sustitución del pastizal en la región, por lo que se introdujo la “digitaria” a principios de la década del 90’, la cual quince años después ocupaba una superficie mayor a 70.000 ha (Veneciano, 2006), siendo actualmente el principal recurso de la estancia (Fig. III. 9). Su forrajimasa de entre 1000 a 1400 kgMS/ha/año, permite una receptividad de 5 a 6 ha/EV/año.

En el apéndice III. 4, se detalla la receptividad forrajera para cada uno de los potreros de “digitaria” presentes en “El Centenario”, calculada en el período mayo – octubre de 2006. En la tabla III. 2, se muestran los supuestos utilizados en el cálculo de raciones para el ganado y la eficiencia de cosecha según la distancia a la aguada.

<b>SUPUESTOS UTILIZADOS EN EL CÁLCULO DE RACIONES</b>		
<b>Consumo prom. Por cab</b>	Kg ms/día	8
<b>Ocupación (Mayo-Oct 2006)</b>	Días	180
<b>Demanda total por cabeza</b>	kg ms/cab en engorde	1440
<b>EFICIENCIA</b>	800 m a la aguada	0,75
<b>DE</b>	800 - 1600 m a la aguada	0,55
<b>COSECHA (%)</b>	más de 1600 m a la aguada	0,30

Tabla III. 2. Supuestos utilizados en el cálculo de raciones para el ganado y eficiencia de cosecha según la distancia a la aguada, en el período mayo – octubre de 2006.

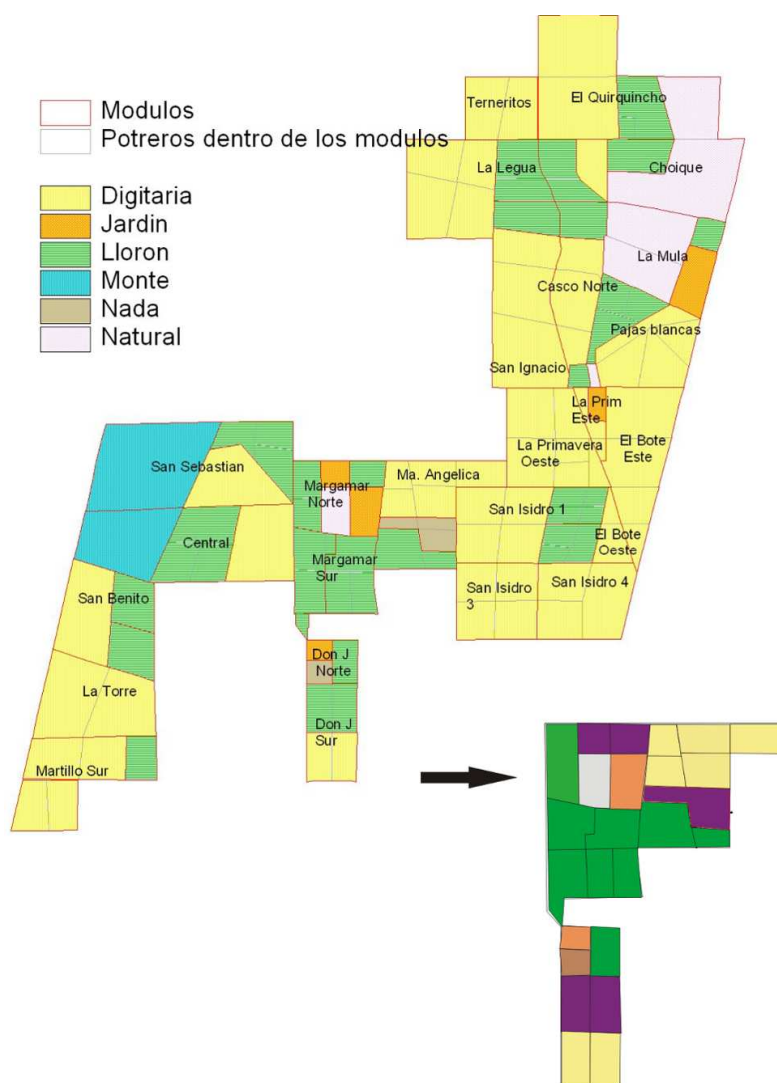


Fig. III. 9. Recursos forrajeros presentes en la estancia “El Centenario”. La flecha indica un nuevo uso de la tierra en el sector “El Verano”, a partir del año 2007, con la incorporación de cultivos en algunas parcelas (violeta).

---

La calidad forrajera de la “digitaria” registra un descenso durante el año, contiene 11 - 12 % de proteína en el primer rebrote de primavera y 4,5 - 5 % durante el invierno, momento en que debido a su tolerancia al frío y a la sequía, es utilizada como pastura seca en pie (diferida) (Veneciano et al., 2003). El pastoreo diferido, consiste en dejar algunos potreros sin carga ganadera durante parte del año, a fin de poder utilizar ese forraje en una época definida (Peña Zubiarte et al., 1998); con el pastoreo diferido de “digitaria” en invierno, no es necesario suplementar el ganado (Stritzler et al., 2007). Dado que puede utilizarse como diferida y posee una calidad forrajera superior a la del “pasto llorón”, actualmente lo ha desplazado (Fernández et al., 1991).

Ambas pasturas implantadas, utilizadas como forraje en su área de distribución nativa (Fernández et al., 1991), conforman junto con *S. pellitum* las especies forrajeras estivales, que representan el 90 % de la biomasa total. En esta región semiárida, la mayor parte de la materia seca forrajera disponible en invierno, proviene del crecimiento acumulado de las especies en el semestre cálido y húmedo.

Las especies estivales presentan dos picos de crecimiento, el primero más importante ocurre en primavera, el segundo en otoño, decreciendo marcadamente en verano y alcanzando valores casi nulos durante la sequía invernal. En este período crítico para los herbívoros, solo es generado un 10 % de la productividad primaria, principalmente por especies invernales, como poa (*Poa ligularis*), flechilla negra (*Piptochaetium napostaense*) y flechilla blanca (*Stipa tenuis*), que crecen entre las matas de las especies estivales secas en pie (Carrillo, 2005).

### **III.2.3. Manejo ganadero**

Se conoce con el nombre de manejo, el arte y la ciencia de conocer, planificar y dirigir el uso de los recursos, a fin de optimizar la producción, manteniéndola o incrementándola a través del tiempo sin afectar los recursos naturales (Carrillo, 2005).

En la estancia “El Centenario”, acompañando a la implantación de pasturas y como consecuencia de las mejoras realizadas en relación a infraestructura, se produjo un cambio en el manejo ganadero. En el sistema de pastoreo antiguo, continuo o extensivo, el ganado ejercía gran presión de pastoreo sobre áreas

adyacentes a las escasas aguadas que existían, desapareciendo así las especies clímax de alta calidad (Aguilera et al., 1999). En el actual sistema de manejo rotativo del ganado, el ordenamiento se realiza buscando que las curvas de requerimiento nutricional del ganado, sean compatibles con las del forraje ofrecido. El uso diferido de las especies implantadas, permite mantener la hacienda en dichas pasturas con una carga ganadera mayor que con pasturas naturales (Cairnie, 1971).

Las transformaciones ocurridas en la estancia, condujeron al aumento de la carga ganadera; en un campo natural con un sistema de aguadas poco desarrollado, se necesitaban 10 - 12 ha por hembra preñada (vientre), con un total de 3800 – 4000 vientres. Al combinar el pastizal natural con “pasto llorón”, disminuyó a 6,8 la necesidad de ha/vientre; gracias a la incorporación de grandes superficies de “digitaria”, en el 2006 se alcanzaron 9000 vientres (12.000 cabezas), con 4,64 ha/vientre (Molina, com. pers.).

La incorporación del “pasto llorón” y “digitaria”, permiten integrar cadenas de cría dado que pueden complementarse; el primero presenta su pico de producción durante la primavera y cuando comienza a disminuir, la calidad de la “digitaria” continúa siendo alta (Stritzler y Petruzzi, 2005). De este modo, se mantienen niveles productivos reduciendo costos sin necesidad de suplementar al ganado; permite concentrar la hacienda y descansar potreros con pastizal natural (Stritzler, 2008).

“El centenario” está dividido en 25 módulos de producción, que presentan diferentes capacidades de carga animal, dependiendo de las especies forrajeras disponibles en cada módulo. En el apéndice III. 5, se detalla la carga ganadera en los módulos cuyo recurso forrajero es la “digitaria”.

Las pasturas se utilizan rotativamente, resultando en un uso diferencial de las mismas, así el ganado permanece el 70 % del año en “digitaria” y un 30 % en “pasto llorón” (Fig. III. 10). Desde mediados de mayo a mitad de octubre, período crítico para el ganado, se encuentra en potreros de “digitaria”, y debido al temprano rebrote que presenta el “pasto llorón”, clave en la cadena forrajera a principios de primavera, es llevado a pastorear sobre esta especie. A partir de enero, comienza a disminuir su valor nutritivo, y en consecuencia la hembra con su cría regresa a potreros de “digitaria”, permitiendo la recuperación de la hembra y un mayor engorde del ternero (Frasinelli y Martínez Ferrer, 1999; Stritzler et al., 2007).

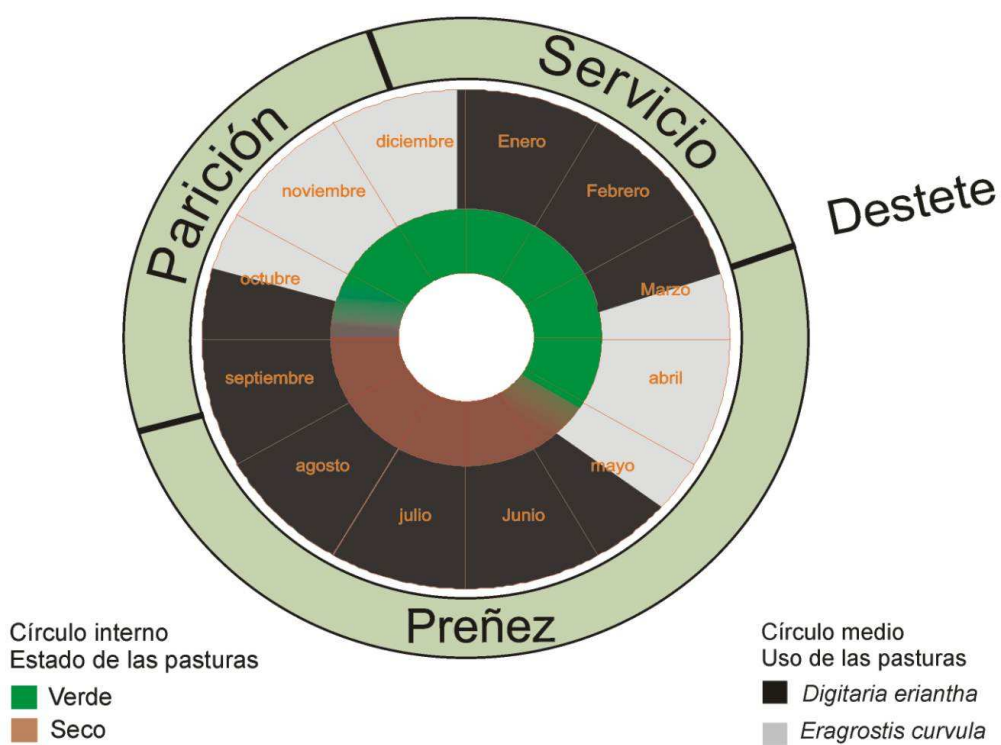


Fig. III. 10. Ciclo anual ideal de rotación y principales eventos de manejo en un rodeo de cría de ganado bovino.

---

A mitad de marzo cuando se produce el destete, son regresados al “pasto llorón” donde permanecen durante dos meses; en este lapso, la “digitaria” tiene tiempo de rebrotar y semillar hasta el período de heladas, quedando un buen diferido para el invierno (Frasinelli y Martínez Ferrer, 1999). Al comenzar el otoño, la producción de forraje y valor nutritivo del “pasto llorón” decaen, hasta detener su crecimiento con las primeras heladas; las fuertes heladas de mayo - junio secan el forraje casi por completo, razón por la cual el ganado retorna la “digitaria” (Stritzler et al., 2007). Esta pastura es importante durante los meses invernales, cubriendo los requerimientos de los vientres preñados hasta el final de la gestación (Frasinelli y Martínez Ferrer, 1999).

Por otra parte, cabe destacar que en la estancia no es habitual el manejo de las pasturas mediante uso del fuego, evitando de este modo una posible pérdida de materia orgánica. Por consiguiente, el pastoreo rotativo programado permite eliminar la broza remanente de la estación de crecimiento anterior (Hernández, 1991). Existen excepciones, donde se producen quemas en parcelas de “pasto llorón”, lo que permite un rebrote más temprano.

#### **III.2.4. Eventos en el manejo de un rodeo de cría bovino**

En un rodeo de cría los eventos sucesivos son: servicio, gestación, parición, lactancia y destete. El servicio en “El Centenario” se realiza en primera instancia a través de la inseminación artificial. A continuación se efectúa un manejo estacionado del servicio en el cual se juntan los machos y las hembras con sus terneros al pié durante 90 días (15 de diciembre a 15 de marzo), permaneciendo separados el resto del año. Este doble servicio, con inseminación artificial y un posterior servicio natural (“repaso”), duplica la chance de éxito en la fecundación (Carrillo, 2005). Luego de efectuado el servicio se realiza el tacto de las hembras, aquellas que no se encuentran preñadas, son enviadas a otras estancias dentro de la firma.

En los últimos años, en la estancia se ha registrado un aumento del porcentaje de preñez (93,24 %); en la tabla III. 3 se muestra el resultado de los tactos efectuados en los diferentes puestos.

Puestos	Vacas	% Preñez
El Verano	417	82,25
San Isidro	2117	93,34
Casco Norte	927	93,20
Casco Sur	484	98,97
San Benito	596	96,98
El Central	283	94,70
<b>Total</b>	<b>4824</b>	<b>93,24</b>

Tabla III. 3. Cantidad de vacas preñadas y porcentaje de preñez en los distintos puestos de la estancia “El Centenario”.

Luego de una gestación de 283 días promedio ocurre la parición, época que se extiende desde mitad de septiembre a mediados de diciembre (Fig. III. 10).

Durante el período de lactancia, la producción y suministro de leche va en aumento hasta aproximadamente el tercer mes, momento en el cual el ternero comienza a completar su dieta láctea con forraje (Carrillo, 2005). A mediados de marzo se realiza un destete artificial, separando al ternero de su madre en diferentes potreros. En el caso de los terneros machos, son enviados a campos de invernada en la estancia “El Alegre”, ubicada en el sur de la provincia de Córdoba, próxima a Villa Valeria, y las terneras, al sector de “Don Roberto” (ubicado al este de “El Centenario”, sobre la Ruta Nacional 148).

### III.2.5. Uso agrícola

Desde el año 2007, en el sector de la estancia denominado “El Verano”, se ha comenzado a hacer agricultura (Fig. III. 9), destinando siete de sus 30 parcelas a la rotación de cultivos “estivales”: maíz (*Zea mais* L.), soja (*Glycine max* (L.) Merr.), sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) y girasol (*Helianthus annuus* L.); así como también a verdeos de ciclo otoño - invernal como el centeno (*Secale cereale* (L.) M.Bieb.) (Tabla III. 4). Esas parcelas que anteriormente eran ocupadas por “pasto llorón” o estaban vacías, representan el 18,3 % (1327 ha) del total de la superficie del sector (Fig. III. 9).

EL VERANO AGRÍCOLA					
LOTES	2007	2008	2009	2010	2011
12	Centeno	Maíz	Maíz	girasol	sorgo
13	Centeno	Maíz	Maíz	girasol	sorgo
14	Centeno	Maíz	Maíz	maíz	sorgo
4	-	centeno	Maíz	maíz	maíz, sorgo
5	-	centeno	Maíz	maíz	nada
26	-	Maíz	Centeno	maíz	maíz
27	-	Maíz	Maíz	Maíz	maíz

Tabla III. 4. Rotaciones de cultivos agrícolas, en lotes destinados a la agricultura a partir del año 2007, en el sector “El Verano”, estancia “El Centenario”.

El aumento de las precipitaciones en la región, favoreció en los últimos años el incremento de la agricultura; acompañado de otras modificaciones que posibilitaron la expansión de la frontera agrícola hacia el oeste, como la difusión de la siembra directa, la incorporación de nuevas tierras a la agricultura y la expansión del riego por aspersión.

Sin embargo, cabe destacar que la actividad agrícola en la estancia, se realiza con la finalidad de suplementar la dieta del ganado con forraje y granos, es decir en función de la ganadería. Dado que la utilización exclusiva de pasturas perennes en la producción de carne, está limitada por su baja disponibilidad durante el invierno, una buena estrategia de manejo es incluir verdeos invernales en la cadena forrajera, corrigiendo este déficit. Adyacente al sector “El Verano”, en la estancia “11 de Junio” (34° 15’ S; 65° 57’ O), se destina una superficie de 850 ha a un uso agrícola, con rotación de cultivos de soja y maíz, para su posterior comercialización.

La incorporación de estos cultivos, modificó el ambiente del venado de las pampas, generando un mosaico compuesto principalmente por parches de pasturas exóticas, naturales y en menor medida verdeos de invierno y cultivos estivales de soja, maíz y girasol. Esta situación es muy interesante de analizar, ya que el avance de la frontera agropecuaria hará que en el futuro sea más común de lo que es actualmente.



---

## **Capítulo IV. Metodología**

### **IV.1. Muestreo**

El trabajo de campo desarrollado en la estancia “El Centenario”, estuvo dividido en dos etapas; una inicial donde se realizaron muestreos todos los meses, durante un año ( $n=12$ : abril de 2006 a marzo de 2007); y en la segunda etapa, se efectuaron 6 muestreos, entre febrero de 2010 - abril de 2011.

Los muestreos se realizaron con vehículo a baja velocidad, sin exceder los 20 km/h, permitiendo una mayor aproximación a los venados, en comparación al uso de caballos o a la aproximación a pie (Braga, 2003). Los mismos fueron realizados en las horas de mayor actividad de los venados, entre una hora después de la salida del sol hasta la caída del mismo.

En cada muestreo, se recorrieron transectas fijas utilizando la infraestructura de caminos y cortafuegos, presentes en los sectores de la estancia; las mismas totalizaron unos 130 - 169 km y estuvieron distribuidas representativamente en los diferentes tipos de pasturas (Sutherland, 1996) (Fig. IV. 1).

Al detectar un grupo de venado de las pampas, se detenía la marcha del vehículo y se procedía a su observación mediante el uso de binoculares 10 x 50 (Fig. IV. 2). En una planilla estandarizada (apéndice IV. 1) se registraban los datos concernientes al grupo: tamaño, composición, ubicación espacial (obtenida mediante GPS) y su distancia perpendicular a la línea de transectas, medida a través de un telémetro láser.

Además, se realizaba una descripción del ambiente donde se efectuaba la observación, y se tomaban datos sobre el uso de la tierra en dicho potrero (tipo de pastura; presencia de ganado; consumo previo por ganado) y condiciones climáticas (temperatura, viento y humedad), obtenidas mediante una estación meteorológica.

También, se utilizaron planillas para describir características particulares de los individuos, como ser su estado corporal, principalmente la nutrición (mala, regular o buena); y en el caso de los machos, el estado de las astas: ausente, “en felpa” o “limpia” (apéndice IV. 2).

Las precipitaciones en el área se concentran en un 80 % entre octubre y abril, por lo que existe un marcado déficit hídrico durante el invierno, con el consecuente reposo hídrico de la vegetación. Por lo tanto, basado en el grado de precipitaciones

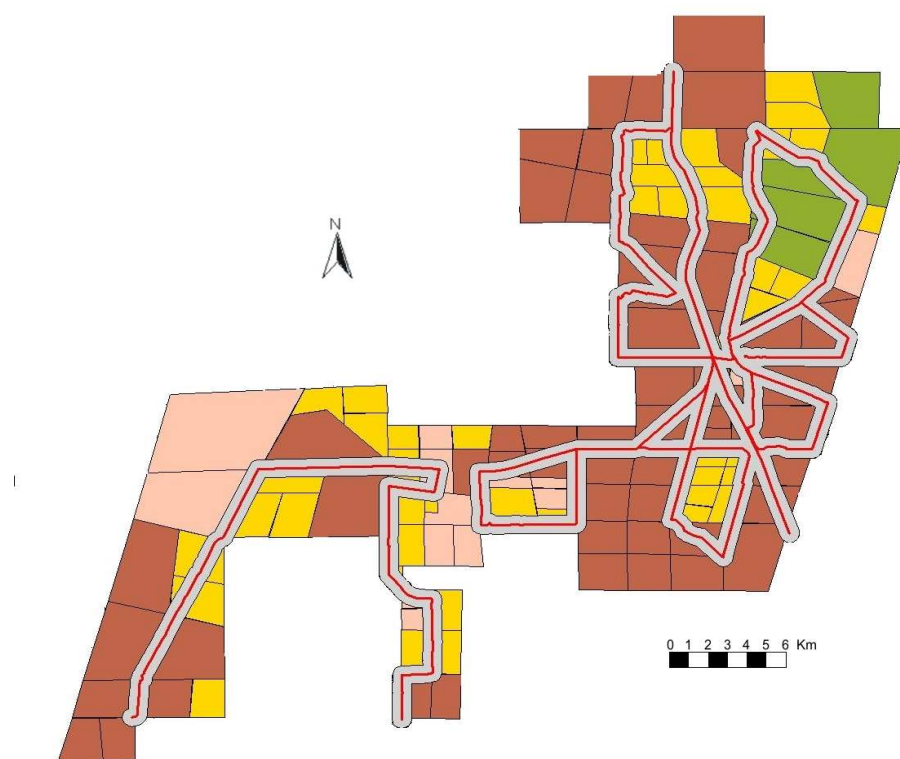


Fig. IV. 1. Transectas realizadas durante los muestreos, distribuidas en los diferentes tipos de pasturas. Marrón: "digitaria", amarillo: "pasto llorón", verde: natural, rosa: monte y otras pasturas.



Fig. IV. 2. A. Avistaje de venado sobre el camino, durante un muestreo; B. Observación de venados a través del uso de binoculares.

y estado fenológico de las pasturas, para efectuar los análisis previstos, se dividió el año en tres épocas diferentes (Fig. IV. 3). Siendo, la sequía invernal (junio - septiembre), cuando las pasturas “invernales” crecen entre las matas secas de las especies forrajeras “estivales”; lluviosa temprana (octubre - enero), momento en que las pasturas “estivales” presentan una gran capacidad de rebrote, caracterizada por la formación casi exclusiva de tejido foliar; y lluviosa tardía (febrero - mayo), época de floración y fructificación de las especies “estivales”.

## **IV.2. Estimación de parámetros poblacionales**

### **IV.2.1. Estructura poblacional**

Se calculó la tasa promedio de sexos entre individuos adultos, a través del cociente del número total de machos sobre el número total de hembras observadas; también se calcularon las tasas etáreas, cría: adulto y cría: hembra.

Las tasas fueron calculadas en las tres épocas consideradas, dado que es variable la detección de individuos a lo largo del año, principalmente de hembras y crías, que en la época de parición y lactancia temprana son sub-observadas (Jackson, 1985).

### **IV.2.2. Tamaño y densidad poblacional**

Los muestreos efectuados durante la primera etapa de trabajo (abril de 2006 - marzo de 2007), fueron realizados por dos observadores, los cuales en cada avistaje, registraban la distancia perpendicular al centro geométrico aproximado de cada grupo (unidad de observación), a través de la utilización de un telémetro láser.

Se estimó la densidad de individuos, de grupos y el tamaño poblacional en cada mes, mediante el método de muestreo basado en distancias, siguiendo las recomendaciones de Buckland et al. (2001), a través de la utilización del software Distance versión 5.0 (Thomas et al., 2005).

El programa Distance modela la frecuencia de las observaciones, en función de la distancia perpendicular a la línea de marcha; considera las diferencias en la detectabilidad de los individuos, siendo por lo tanto mayores las detecciones a cortas distancias, y van disminuyendo a medida que aumenta la distancia (Buckland et al., 1993).

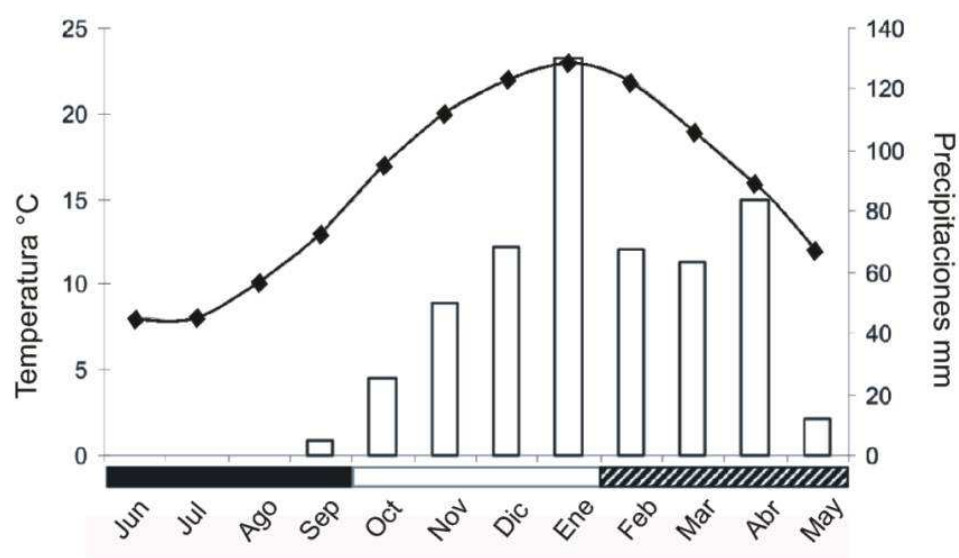


Fig. IV. 3. Relaciones entre las precipitaciones y temperatura promedio, en la estancia “El Centenario”, durante el período 1995 - 2007. Diferentes épocas, negro: sequía invernal, blanco: lluviosa temprana, líneas oblicuas: lluviosa tardía.

Debido a la presencia de valores extremos, con muy baja frecuencia de detecciones a distancias alejadas, se realizó un truncamiento derecho de los datos, descartando el 5 % de los valores que contribuyen muy poco a la estimación, y permitiendo de esta manera, un mejor ajuste de los datos a los modelos de distancia (Buckland et al., 2001).

A continuación, se testeó a cuales de los modelos de distancia, se ajustaron los datos, analizando las probabilidades del test de Chi-cuadrado ( $P > 0,05$ ). De ellos, se seleccionó el que presentó el menor Criterio de Información de Akaike (AIC), por ser el más parsimonioso y de mejor ajuste. Este criterio, es considerado el selector de modelos más confiable (Buckland et al., 1993; Burnham y Anderson, 2002).

Las estimaciones de densidad y abundancia, se realizaron para el ciclo anual completo, a modo de poder ser comparadas con otras poblaciones; posteriormente, se analizó si existieron diferencias significativas, entre los valores de densidad obtenidos para el venado, en cada una de las épocas.

#### **IV.2.3. Distribución espacial**

Se evaluó si los cambios en el uso de la tierra, afectaron la distribución espacial de la población de venado de las pampas dentro de la estancia. Para ello se desarrolló un Sistema de Información Geográfica (SIG), mediante el programa Arc-view 3.3; utilizando como base el mapa de la distribución espacial del venado, previo al reemplazo del pastizal natural (Dellafiore et al., 2003) (Fig. I. 4.). Dicha zona fue superpuesta con el área de muestreo, la estancia “El Centenario”, y sobre la misma se adicionaron las observaciones; contrastando la ubicación espacial de los grupos de venado, previa a las modificaciones en el uso de la tierra, con la distribución actual.

Se estimó el porcentaje de las observaciones actuales, que ocurrían en las mismas áreas previo a las modificaciones (Dellafiore et al., 2003); mediante un G-test, se analizó si las diferencias de los grupos observados dentro y fuera de estas áreas, entre las tres épocas del año fueron significativas (Sokal y Rohlf, 1995).

Por último, otro aspecto a considerar en relación a la distribución espacial del venado, es el efecto que tuvo sobre ella, la construcción en el año 2000, de las rutas Provinciales Nº 12 y 27 (Merino y Semeñiuk, 2009). Con un G-test, se analizó si la

---

frecuencia de observación del venado, en una franja de 20 m de ancho contigua a las rutas, difería significativamente respecto a las restantes transectas muestreadas.

### **IV.3. Uso de hábitat**

#### **IV.3.1. Determinación de los tipos de hábitat**

Con el objetivo de analizar el uso de hábitat por parte del venado de las pampas, se identificaron los diferentes tipos de hábitat presentes en la estancia, basado en la pastura (o cultivo) predominante en la parcela, como ser: pastizal natural, “digitaria” (*Digitaria eriantha*) y “pasto llorón” (*Eragrostis curvula*).

#### **IV.3.2. Estimación de la calidad nutricional de la vegetación**

Se realizaron cortes bimensuales de las principales pasturas (pastizal natural, “pasto llorón” y “digitaria”). A continuación, se analizó la calidad nutricional de las muestras extraídas, a través del contenido de fibras y proteínas de material verde; utilizándose el analizador de fibra siguiendo el esquema Van Soest y la técnica micro Kjeldahl para determinar el nitrógeno total (AOAC, 1980).

Mediante las mismas técnicas, también se estimó la calidad nutricional de los distintos estados fenológicos del cultivo de soja (brote, estado vegetativo, planta ciclo cumplido y rastrojo), y de las hojas de maíz, sorgo y centeno.

Todos los análisis fueron desarrollados en el laboratorio de Fitoquímica de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP.

#### **IV.3.3. Uso y selección del hábitat**

##### **IV.3.3.1. Uso de pasturas**

El uso de hábitat por parte del venado de las pampas, fue evaluado respecto al uso de las diferentes pasturas, que representan el 97,5 % de la superficie de la estancia. Se analizó utilizando el diseño muestral “tipo I”, con el cual se mide la disponibilidad de cada hábitat en el área total, a una escala poblacional, considerando el total de los individuos sin ser necesaria su identificación (Manly et al., 1993).

El animal se ubica dentro de las diferentes categorías de recursos: tipo de hábitat o de forraje, a través de los muestreos por transectas (Manly et al., 1993). En

este caso, durante el recorrido se registraba el tipo de pastura presente en la parcela donde fue observado cada grupo, considerándose además las variables de manejo ganadero: presencia de ganado (o ausencia) y consumo previo por ganado (con o sin).

El uso de hábitat fue definido como el número de observaciones de venados de las pampas, relativas a cada una de las variables estudiadas (Garshelis, 2000):

- Tipo de pastura. Se estimó la proporción de avistajes de venado, sobre las principales pasturas presentes en “El Centenario”: “digitaria” (58 %), “pasto llorón” (21,9 %) y pastizal natural (8,1 %).

- Presencia de ganado. Se estimó la proporción de observaciones de venados, en parcelas donde el ganado estaba presente.

- Consumo previo por ganado. Se estimó la proporción de venados, en parcelas con vegetación consumida previamente por ganado (hasta 1 mes antes). Se evaluó en base a datos de las cargas ganaderas, brindados por el personal de la estancia, y de evidencias como pisadas, heces frescas y vegetación consumida en todo el sector.

El uso de hábitat, se analizó desde abril de 2006 a marzo de 2007, para lo cual se construyó una tabla de contingencia combinando cada tipo de hábitat, con las variables de manejo ganadero, y las tres épocas del año consideradas (Fig. IV. 3).

Se testeó si la selección de los diferentes hábitats fue significativa, mediante un G-test en cada celda. La frecuencia esperada para cada tipo de hábitat, fue estimada sobre la base de disponibilidad de cada variable dentro del área, y del número total de venados observados en cada época (Manly et al., 1993; Sokal y Rohlf, 1995).

A continuación se analizó si cada variable particular se desviaba de los valores esperados, examinando los residuales estandarizados de cada celda en la tabla de contingencia. Un valor residual negativo, indica que la frecuencia observada fue menor a la esperada, y un valor positivo, que fue mayor; la diferencia es significativa ( $p < 0,05$ ) si el valor absoluto es mayor a 2 (Agresti, 2002; Sheskin, 2004).

Mediante una correlación de Spearman, se analizó la existencia de un uso de hábitat diferencial, entre los grupos formados únicamente por adultos, y aquellos grupos que además presentaban crías.



---

#### IV.3.3.2. Uso de cultivos

También se analizó el uso de cultivos por parte del venado; durante el período junio de 2006 - agosto de 2007, se consideró el cultivo de soja presente en la estancia “11 de Junio”, lindante al sector “El Verano” (“El Centenario”). Se efectuaron censos mensuales en el cultivo (25 km) y en los pastizales adyacentes de “El Centenario” (80 km).

Para evaluar la existencia de selección del cultivo, al igual que se hizo con las pasturas, se realizó un G-test a partir del número de individuos observados en la soja por mes. La frecuencia esperada se estimó en base a la proporción en superficie, del campo de soja respecto del área total muestreada, y al número total de venados observados por censo. A continuación, se analizó mediante el análisis estandarizado de residuos de Pearson, si dichas observaciones se desviaban significativamente de lo esperado para cada mes (Manly et al., 1993; Agresti, 2002; Sheskin, 2004).

Además, se testeó si la selección del cultivo fue diferencial por sexo - edad, evaluando mediante un G-test para cada censo, si la proporción observada de machos, hembras y crías difería a la del pastizal (Manly et al., 1993; Sokal y Rohlf, 1995).

Como ya se mencionó, a partir del año 2007, en siete parcelas de “El Verano” (1327 ha) (Fig. III. 9), se comenzó a realizar agricultura rotativa de maíz, sorgo, girasol y centeno. Los tres primeros, todos ellos cultivos “estivales”, fueron sembrados durante enero y cosechados en junio; mientras que el centeno (“invernal”), se sembró durante el mes de marzo. Se analizó el uso de estos cultivos por parte del venado, con la misma metodología utilizada al evaluar el uso de la soja.

#### IV.4. Estructura social y patrones de agrupamiento

Para llevar a cabo los objetivos propuestos, se analizó las variaciones del tamaño y composición de los grupos a lo largo del año. Un grupo fue definido como una agregación espacial de venados, cuya distancia entre sus miembros no supera los 50 metros, mantienen contacto visual entre ellos y muestran una tendencia a ir en la misma dirección (Netto et al., 2000; Shi et al., 2005).

En los muestreos, los individuos fueron identificados como hembra o macho adulto (>1 año), juveniles (>3 meses <1 año), cría (<3 meses) e indeterminados. Las

crías, conservan la librea en su pelaje dorso - lateral hasta los 3 meses de edad, mientras que los juveniles carecen de la misma; a partir de los 4 - 5 meses, es posible identificar su sexo, dado que los machos presentan botones de las astas.

#### IV.4.1. Tipos de grupo

Se identificaron diferentes tipos de grupo, según su tamaño y composición; y mediante un test  $X^2$ , se comparó su ocurrencia durante las tres épocas del año. Según la composición de los mismos, se evaluó si existió segregación sexual social en la población; es decir, si hembras y machos se mantuvieron en grupos diferentes todo el año, interactuando únicamente y formando grupos mixtos, en el período reproductivo (Bon y Campan, 1996).

#### IV.4.2. Tamaño medio y típico de grupo

Se calculó para cada uno de los censos, el tamaño medio de grupo (TMG) y el tamaño típico de grupo (TTG), mediante la utilización del software FLOCKER 1.0 (Reiczigel y Rózsa, 2006). El TMG, es la media aritmética de los tamaños de grupo; y el TTG, es la media aritmética de los valores de “agrupamiento”, promediado a través de los individuos. Es decir, otorga una visión “interna” del grupo, ya que representa el número de individuos que cada miembro del grupo, probablemente encuentre consigo (Jarman, 1974; Reiczigel et al., 2008).

El TTG se calcula con la siguiente fórmula (Jarman, 1974):

$$TTG = \frac{\sum_{i=1}^N g_i^2}{\sum_{i=1}^N g_i}$$

Donde:  $g_i$  es el tamaño del grupo  $i$  y  $N$  es el número total de grupos.

Dado que la distribución del tamaño de grupo no es normal, las diferencias entre los TMG y TTG a lo largo del ciclo anual, se testearon utilizando el análisis de varianza de Kruskal-Wallis (Zar, 1999).

El tamaño típico de grupo, también fue obtenido para grupos exclusivos tanto de machos como de hembras (TTGM/H).

$$TTGM/H = \frac{\sum_{i=1}^N (n_i \cdot g_i)}{\sum_{i=1}^N n_i}$$

$n_i$ : Nº de machos o de hembras (TTGM, TTGH) en el grupo  $i$ .  $g_i$  es el tamaño del grupo.

Por último, se calculó el número típico de individuos de igual categoría de sexo, es decir, el número típico de machos (NTM) y el número típico de hembras (NTH).

$$NTM/H = \frac{\sum_{i=1}^N n_i^2}{\sum_{i=1}^N n_i}$$

Con un test de Wilcoxon de muestras pareadas, se comparó el TTGM con el TTGH y el NTM con NTH, considerando los meses como repeticiones.

Se utilizó la información de todos los índices calculados y de los tipos de grupo, para analizar los patrones de agrupamiento del venado, en relación a la época del año, disponibilidad de alimento y ciclo de vida.

#### IV.4.3. Factores que influyen sobre el tamaño de grupo

Mediante una correlación, se analizó la asociación de los valores mensuales de tamaño medio de grupo (TMG), con los de tamaño típico de grupo (TTG), densidad y precipitaciones promedio, obtenidos en el presente trabajo. A continuación, utilizando información de las principales poblaciones de venado, se realizó una correlación para evaluar la asociación entre las variables: TMG, densidad promedio, y tipo de ambiente.

Por último, a través de un ANOVA de dos vías, se analizó la influencia de la época del año (sequía invernal, lluviosa temprana, lluviosa tardía) y del tipo de hábitat (“digitaria”, “pasto llorón”, natural, soja), sobre el tamaño de los grupos de venado, observados en el período abril de 2006 - marzo de 2007.

Se utilizó el software STATISTICA 7, para efectuar los diferentes análisis estadísticos planteados en la tesis, considerando un valor de significancia:  $\alpha = 0,05$ .

---

## **IV.5. Comportamiento**

### **IV.5.1. Observación y registro de pautas**

En la segunda etapa de trabajo, comprendida entre febrero de 2010 y abril de 2011, se observó y registró el repertorio comportamental del venado, durante la época reproductiva (enero - mayo) y fuera de la misma (octubre - noviembre). Para el reconocimiento de las diferentes pautas, se utilizaron las definiciones presentes en la bibliografía sobre el comportamiento del venado, principalmente los trabajos de Jackson (1985), Verdier (1990) y Braga (2003).

Las pautas fueron observadas y registradas, mediante las técnicas “ad-libitum” y grupo focal (Martin y Bateson, 1986). La primera, muy utilizada en estudios descriptivos, es adecuada para observaciones oportunistas y estudio de secuencias de pautas. La técnica focal, es generalmente la mejor aproximación al estudio de los grupos (Martin y Bateson, 1986); con la misma se registraba cada 30 segundos en una planilla (apéndice IV. 3), las pautas que realizaban los individuos del grupo. No siempre fue posible analizar la conducta de todos los miembros del grupo, debido a interferencias en la observación o por alejamiento.

En cada observación, además de registrarse las pautas realizadas por los individuos, se tomó nota del sexo y edad, del tamaño del grupo al cuál pertenecían, y en los machos del estado de sus astas. La sesión de observación y registro de pautas, finalizaba en el momento en que el grupo de venados se alejaba del lugar.

Se calcularon las frecuencias de ocurrencia de las pautas, en las distintas clases de sexo - edad y diferentes tamaños de grupos. Luego se realizó un test de  $X^2$ , para comparar el comportamiento entre hembras - machos adultos, entre crías - adultos y entre grupos de diferentes tamaños (1, 2, 3 y  $\geq 4$ ).

### **IV.5.2. Respuesta de los venados al observador**

Se identificó cuáles fueron las respuestas de los venados, al percibir la presencia del observador; mediante un test de  $X^2$  se analizó si existieron diferencias significativas entre las mismas, según el tamaño y la composición del grupo al cual pertenecían.

---

## **Capítulo V. Parámetros poblacionales del venado de las pampas**

### **V.1. Introducción**

La ecología de poblaciones, cumple un rol importante, a la hora de evaluar cuán efectivas son las medidas de conservación y manejo implementadas, en especies amenazadas. Debido a que analiza, los procesos que afectan la distribución y abundancia de las poblaciones silvestres, así como la dinámica temporal y viabilidad de las mismas (Rabinovich, 1980; Krebs, 1999; Gibbs, 2000).

Los parámetros más importantes para evaluar el estado de una población y sus variaciones temporales son: la abundancia, es decir el número absoluto de individuos, y la densidad absoluta, que es el número de organismos por unidad de área (Caughley, 1977; Krebs, 1999).

Son varios los métodos existentes para estimar los parámetros poblacionales en vertebrados medianos y grandes; de los cuales el muestreo por distancia (distance sampling), que considera las diferencias en la detectabilidad de los individuos, es actualmente el más utilizado, por ser uno de los que presenta mayor precisión (Buckland et al., 2001; Buckland et al., 2004). Los datos obtenidos a través de esta la técnica, son analizados mediante el programa Distance (Thomas et al., 2005).

El muestreo por distancia, fue utilizado para el estudio de ciervos sudamericanos (Andriolo et al., 2005; Desbiez et al., 2010); incluyendo algunas poblaciones de venado de las pampas en Brasil, en el Parque Nacional Emas (Rodrigues, 1996) y en el Pantanal (Tomás et al., 2001; Tomas et al., 2004; Desbiez et al., 2010). En Argentina, esta metodología se utilizó, para estudiar la población de venados de Corrientes (Jiménez Pérez et al., 2009 a; Zamboni, 2011).

Debido al avance de las actividades agropecuarias en toda Sudamérica, los hábitats ocupados por el venado de las pampas, han sido alterados con la consecuente retracción de sus poblaciones. Actualmente, la conservación a largo plazo de algunas de ellas es incierta, por causa de tamaños poblacionales muy pequeños y de sus hábitats degradados; mientras que existen otras poblaciones abundantes, las cuales carecen de problemas de conservación.

La subespecie endémica de Argentina, *O. b. celer*, que hasta hace un siglo atrás habitaba en toda la región pampeana (Jackson, 1987), está considerada en peligro de extinción, debido a que solo persiste en dos poblaciones aisladas (Ojeda et al., 2012).

---

Las mismas se encuentran cercanas al límite austral de su distribución histórica, en los extremos del pastizal pampeano: el oriental húmedo, en la zona costera de Bahía Samborombón (Merino et al., 1997) y el occidental semiárido, en el centro - sur de San Luis (Dellafiore et al., 2003).

La situación de la primera es grave, debido a su pequeño tamaño, próximo a los 300 individuos, y a una fuerte presión antrópica sobre su hábitat (Vila, 2006). Respecto a la población de San Luis, en el período 1995 - 1997, se estimó su tamaño poblacional (688 - 1094 individuos) y área de distribución (1450 Km<sup>2</sup>) (Dellafiore et al., 2003). Esta última, dado que presenta un mayor tamaño y área de distribución, presenta mayor probabilidad de conservarse a largo plazo.

Sin embargo, una porción del hábitat, considerada núcleo de distribución de esta población, fue modificada a causa de la intensificación del uso agropecuario (Dellafiore et al., 2003). La misma consistió, en el reemplazo del pastizal natural por las pasturas exóticas *Digitaria eriantha* y *Eragrostis curvula*, un aumento en el grado de parcelamiento y en el número de aguadas, y la implementación de un manejo rotativo del ganado, asociado a mayores cargas ganaderas en cortos períodos de tiempo.

Producto de dicha intensificación, Dellafiore et al. (2003), sugirieron que el venado se refugiaría en los últimos parches de pastizal natural poco disturbados. Por su parte, Demaría et al. (2003), realizaron un análisis de la transformación del paisaje; proponiendo que dicha intensificación conduciría a la extinción del venado, como consecuencia de la competencia con el ganado, la construcción de rutas y de la caza furtiva; situaciones que lo excluirían a áreas con menor calidad ambiental y menor disponibilidad de recursos alimentarios.

Hasta el presente trabajo, se desconocían los efectos de esta intensificación agropecuaria, sobre la población de venado de las pampas, que habita en los pastizales semiáridos de San Luis.

Durante el período abril de 2006 - marzo de 2007 (n=12), se llevaron a cabo los siguientes objetivos específicos:

- Analizar la estructura poblacional y tasas de sexo - edad del venado.
- Estimar la densidad y abundancia de la población, mediante los muestreos de distancia y la utilización del software Distance versión 5.0 (Thomas et al., 2005).

- Evaluar si los cambios en el uso de la tierra, afectaron la distribución espacial de la población de venados, dentro de la estancia “El Centenario”.

La metodología utilizada para llevarlos a cabo, fue descripta detalladamente en el capítulo IV.

## V.2. Resultados

### V.2.1. Estructura poblacional y tasas de sexo - edad

Con el objeto de evaluar la estructura poblacional del venado, se observaron 652 grupos ( $54,33 \pm 12,26$  grupos/muestreo) y 1578 individuos ( $131,5 \pm 22,40$  ind./muestreo) en la primer etapa de trabajo, comprendida entre abril de 2006 – marzo de 2007 (apéndice V. 1). El número de grupos observados, no varió significativamente a lo largo del ciclo anual ( $G_{0,05, 11 \text{ g.l.}} = 15,43$ ,  $p = 0,16$ ); pero sí hubo diferencias significativas entre el número de individuos ( $G_{0,05, 11 \text{ g.l.}} = 20,39$ ,  $p = 0,04$ ).

Considerando el total de individuos pertenecientes a cada clase de sexo y edad (apéndice V. 1: primer etapa), la estructura poblacional estuvo compuesta de 45,37 % hembras adultas, 39,29 % de machos adultos, 14,20 % de crías (<1 año) y 1,14 % de individuos de los cuales no se pudo determinar el sexo.

Las tasas de sexo - edad, fueron calculadas para las tres épocas del año consideradas; en la lluviosa temprana, se observó la mayor tasa macho: hembra ( $1,30 \pm 0,32$ ) y las menores de edad (C/A:  $0,04 \pm 0,04$ ; C/H:  $0,09 \pm 0,10$ ); mientras que durante la época lluviosa tardía, se detectaron las tasas de edad más altas (C/A:  $0,26 \pm 0,04$ ; C/H:  $0,45 \pm 0,03$ ) (Tabla V. 1).

Época	Tasas de sexo – edad		
	Macho/hembra	Cría/adulto	Cría/hembra
Sequía invernal	$0,70 \pm 0,16$	$0,21 \pm 0,11$	$0,35 \pm 0,20$
Lluviosa temprana	$1,30 \pm 0,32$	$0,04 \pm 0,04$	$0,09 \pm 0,10$
Lluviosa tardía	$0,74 \pm 0,16$	$0,26 \pm 0,04$	$0,45 \pm 0,03$

Tabla V. 1. Tasas de sexo - edad en la población de venado de las pampas de San Luis, calculadas para las tres épocas del año consideradas.

También se calculó el valor promedio de estas tres tasas, en el ciclo anual abril de 2006 – marzo de 2007, con el fin de poder ser comparadas con las de otras

poblaciones de venado de las pampas (Tabla V. 2); siendo la relación cría: adulto de  $0,17 \pm 0,12$ , la de cría: hembra  $0,31 \pm 0,20$  y la de macho: hembra de  $0,91 \pm 0,35$ .

País	Población	Tasa de sexos M/H	Tasa de edad C/A	Autor
Brasil	P.N. Emas	0,78	0,02	Redford, 1987
		1,07	-	Rodrigues, 1996
		1,2	-	Netto et al., 2000
	A.P.A Cabeça de Veado	0,74	-	Leeuwenberg y Lara-Resende, 1994
	Pantanal	0,66	-	Lacerda, 2008
Argentina	Paraná	0,83	0,13	Braga y Kuniyoshi, 2010
	Bahía	0,75	-	Giménez-Dixon, 1991
	Samborombón	0,66	0,14	Vila, 2006
	San Luis	0,76	-	Dellafiore et al., 2003
		<b>0,91</b>	<b>0,17</b>	<b>Presente trabajo</b>
Uruguay	Corrientes	0,68	0,13	Merino y Beccaceci, 1999
	Los Ajos	0,61	-	Lombardi et al., 1995
		0,61	0,12	Cosse, 2010
	El Tapado	0,49	-	Gonzalez, 1997
		0,67	0,23	Sturm, 2001

Tabla V. 2. Tasas de sexo - edad promedio, en las principales poblaciones de venado de las pampas.

Por otro lado cabe mencionar, que durante el desarrollo del trabajo, se encontraron 29 venados muertos (apéndice V. 2); 11 durante el período 2006 – 2007 y 18 en el período 2009 - 2012; algunos de ellos encontrados por personal de la estancia. Del total, 12 eran hembras adultas, 14 machos adultos y 3 crías. Una de las crías, 1 macho y 6 hembras, murieron ahogados dentro de las aguadas para el ganado, que están al nivel del suelo, 1 macho murió atropellado, mientras que los restantes posiblemente murieron por causas naturales (Fig. V. 1). Todos los ejemplares encontrados fueron colectados y serán depositados en la colección de Mastozoología del Museo de La Plata, una vez que se realicen algunos análisis osteológicos.





Fig. V. 1. Venados encontrados muertos en la estancia “El Centenario”, por diferentes causales. A: macho muerto, encontrado al pie de un alambrado, B: macho atropellado, C: hembra ahogada, D: esqueleto de hembra encontrado en una de las aguadas.

### V.2.2. Tamaño y densidad poblacional

Para estimar la densidad y tamaño, del núcleo poblacional de venados presente en la estancia “El Centenario”, se escogió el modelo Half-normal coseno, dado que presentó el menor Criterio de Información de Akaike (AIC); siendo por lo tanto, el modelo que mejor explicó la distribución de los datos (Buckland et al., 1993).

Considerando el ciclo anual abril de 2006 - marzo de 2007, el tamaño poblacional fue  $689 \pm 144$  individuos promedio (% coeficiente de variación CV:  $22,8 \pm 2,9$ ), siendo los límites de confianza (95 %) inferior:  $445 \pm 103$  y superior:  $1069 \pm 212$ . La densidad grupal estimada fue  $0,83 \pm 0,27$  grupos/km<sup>2</sup> (lím. inf.:  $0,56 \pm 0,19$  y sup.:  $1,24 \pm 0,40$ ) y la densidad de individuos  $1,91 \pm 0,34$  ind./km<sup>2</sup> (lím. inf.:  $1,24 \pm 0,24$  y sup.:  $2,97 \pm 0,53$ ).

Sin embargo, dado que durante la época de parición, hembras y crías son sub-observadas, también estos parámetros fueron estimados excluyendo esos meses (octubre - diciembre). En tal caso, el tamaño poblacional resultó ser mayor, con  $714 \pm 132$  individuos promedio (% CV  $21,46 \pm 2,1$ ), siendo el límite inferior:  $469 \pm 93$  y el superior:  $1090 \pm 196$ . La densidad media de grupos estimada fue  $0,84 \pm 0,28$  grupos/km<sup>2</sup> (lím. inf.:  $0,57 \pm 0,20$  y sup.:  $1,24 \pm 0,40$ ) y la de individuos  $1,98 \pm 0,28$  ind./km<sup>2</sup> (lím. inf.:  $1,40 \pm 0,37$ , superior:  $2,99 \pm 0,50$ ).

En la tabla V. 3, se detalla información sobre los muestreos de distancia efectuados mensualmente, como ser: el esfuerzo de muestreo (km) y el número de detecciones por muestra luego del truncamiento de los datos, comprendido entre 33 y 64. No todos los meses se alcanzó el número necesario para generar modelos de densidad robustos (60 - 80), sin embargo un mínimo de 40 es aceptable (Buckland et al., 2001). En la tabla, además se muestra el ajuste de los datos al modelo Half-Normal Coseno, utilizado para estimar las densidades y abundancias mensuales, como ser los Criterios de Información de Akaike (AIC) y los valores de probabilidad chi-cuadrado (Chi-p).

En las tablas V. 4 y V. 5, se presentan las densidades y abundancias mensuales (respectivamente), junto a los coeficientes de variación e intervalos de confianza.

Mes	Nº detecciones	Esfuerzo (Km)	AIC	Chi-p
abr-06	52	130	601,78	0,184
may-06	57	139	679,71	0,978
jun-06	45	139,4	531,96	0,926
jul-06	52	136,8	616,38	0,818
ago-06	39	139,4	457,7	0,921
sep-06	33	139,4	461,50	0,830
oct-06	35	136,8	408,43	0,998
nov-06	42	136,8	497,04	0,223
dic-06	52	136,8	605,83	0,065
ene-07	54	139,4	638,87	0,051
feb-07	50	175	574,48	0,384
mar-07	64	160	723,02	0,781

Tabla V. 3. Información sobre el muestreo (detecciones y esfuerzo) y el modelo utilizado en la estimación de las densidades y abundancias mensuales: Criterios de Información de Akaike (AIC) y probabilidad de chi-cuadrado (Chi-p).

Mes	D (ind/Km <sup>2</sup> )	CV (%)	Df	95% límites de confianza	
abr-06	2,01	18,71	98,26	1,39	2,90
may-06	1,44	19,58	92,31	0,98	2,12
jun-06	1,99	21,83	86,7	1,30	3,06
jul-06	2,06	20,26	96,33	1,38	3,07
ago-06	1,96	22,87	74,71	1,25	3,07
sep-06	1,48	23,09	72,3	0,98	2,33
oct-06	1,13	25,74	64,22	0,68	1,87
nov-06	1,94	28,38	74,14	1,12	3,38
dic-06	2,03	22,41	73,57	1,30	3,15
ene-07	1,97	24,77	78,4	1,21	3,20
feb-07	2,35	22,76	70,43	1,50	3,67
mar-07	2,60	19,26	92,46	1,78	3,80
Promedio	1,91	22,47	81,15	1,24	2,97
Desvío Estándar	0,40	2,85	11,45	0,28	0,59

Tabla V. 4. Densidades mensuales de venado de las pampas, obtenidas en el período abril de 2006 – marzo de 2007, en la estancia “El Centenario”.

Mes	abundancia	CV (%)	df	95% límites de confianza	
abr-06	723	18,71	92,26	501	1045
may-06	519	19,58	92,31	353	763
jun-06	718	21,83	86,7	468	1103
jul-06	741	20,26	96,33	498	1104
ago-06	704	22,87	74,71	449	1105
sep-06	533	23,09	72,3	338	840
oct-06	405	25,74	64,22	244	672
nov-06	699	28,38	74,14	402	1218
dic-06	730	22,41	73,57	470	1134
ene-07	709	24,77	78,4	436	1153
feb-07	845	22,76	70,43	540	1323
mar-07	938	19,26	92,46	642	1370
Promedio	688,67	22,47	80,65	445,08	1069,17
Desvío Estándar	143,76	2,85	10,74	103,22	212,46

Tabla V. 5. Abundancias mensuales de venado de las pampas, obtenidas en el período abril de 2006 – marzo de 2007, en la estancia “El Centenario”.

Al promediarse los valores de densidad y abundancia mensuales, en cada una de las 3 épocas del año consideradas, los valores más elevados se obtuvieron en la lluviosa tardía (tabla V. 6.), con el mayor pico durante febrero y marzo del año 2007. Mientras que en la época lluviosa temprana, se presentaron las menores densidades y abundancias (tabla V. 6.), siendo el valor más bajo en el mes de octubre.

No existieron diferencias significativas en las densidades mensuales estimadas a lo largo del año ( $G_{0,05, 11 \text{ g.l.}} = 0,491$ ,  $p = 1$ ), ni entre las tres épocas consideradas ( $G_{0,05, 2 \text{ g.l.}} = 0,015$ ,  $p = 0,993$ ); es decir, las mismas se mantuvieron estables.

Época	Densidad (ind/Km <sup>2</sup> )	Abundancia
Sequía invernal	1,87 ± 0,26	674 ± 95,23
Lluviosa temprana	1,77 ± 0,43	635,75 ± 154,37
Lluviosa tardía	2,10 ± 0,50	756,25 ± 181,02

Tabla V. 6. Densidades y abundancias de venado de las pampas, promediadas por épocas del año, en la estancia “El Centenario”.

Los parámetros obtenidos para este núcleo poblacional, que habita en la estancia “El Centenario”, dentro de los pastizales semiáridos de San Luis, son comparados con los de otras poblaciones de la especie en la tabla V. 7.

País	Población	Densidad Ind/Km <sup>2</sup>	Abundancia	Metodología	Superficie km <sup>2</sup>	Autores
Brasil	P.N. Emas	1	1319	terrestre *	140000	Rodrigues, 1996
		0,417	60000	aéreo *		Mourão et al., 2000
	Pantanal	5,53 ± 0,68	465 ± 57	a pié *	84	Tomás et al., 2001
		9,81 ± 3,82	824 ± 319	terrestre	78,3	Tomas et al., 2004
		2,5 ± 0,63	245 ± 63	terrestre *		
	Paraná	1,19	71,45	terrestre	60	Braga y Kuniyoshi, 2010
Argentina	Bahía Samborombón	0,51 ± 0,29	247 ± 61	aéreo	285	Vila, 2006
		1,38 ± 0,36				Pérez Carusi et al., 2009
		0,63 - 1,56		aéreo	128	
	San Luis	0,47 ± 0,06	688 ± 366	terrestre	1450	Dellafiore et al., 2003
		0,66 ± 0,21	1094 ± 638	aéreo		Dellafiore et al., 2003
		<b>1,91 ± 0,34</b>	<b>689 ± 144</b>	<b>terrestre *</b>	<b>360</b>	<b>Presente trabajo</b>
	Corrientes	0,39 ± 0,35	127 ± 70	aéreo	108	Merino y Beccaceci, 1999
		0,9	1138	terrestre *	1278	Jiménez Pérez et al., 2009 a
		1,17	1495	terrestre *	1278	Zamboni, 2011
Uruguay	El Tapado	1000	7	terrestre		Moore, 2001
	Los Ajos	11 ± 0,098	117	terrestre	25	Cosse, 2010

Tabla V. 7. Parámetros poblacionales de las principales poblaciones de venado de las pampas; metodología utilizada en las estimaciones y superficie muestreada.

\* Muestreos basados en distancia.

### V.2.3. Distribución espacial

La figura V. 2, representa el mapa de distribución espacial del venado de las pampas, previo al reemplazo del pastizal natural, en el período 1995 - 1997. En él se muestra el área total de ocupación de la población, y el área núcleo de distribución, donde se encontraba la mayor densidad de venados (Dellafiore et al., 2003). Esa información espacial, es contrastada con la ubicación de los grupos en este trabajo.

El 67,3 % del área muestral en “El Centenario”, se solapó con las áreas identificadas previamente al reemplazo, como de “alta probabilidad” de presentar grupos de venados (Dellafiore et al., 2003). La distribución espacial actual, se encontró significativamente asociada a dichas áreas ( $G_{0,05, 1 \text{ g.l.}}: 34,21, p < 0,05$ ), observándose el 78,49 % de los grupos de venados dentro de las mismas (Fig. V. 3).

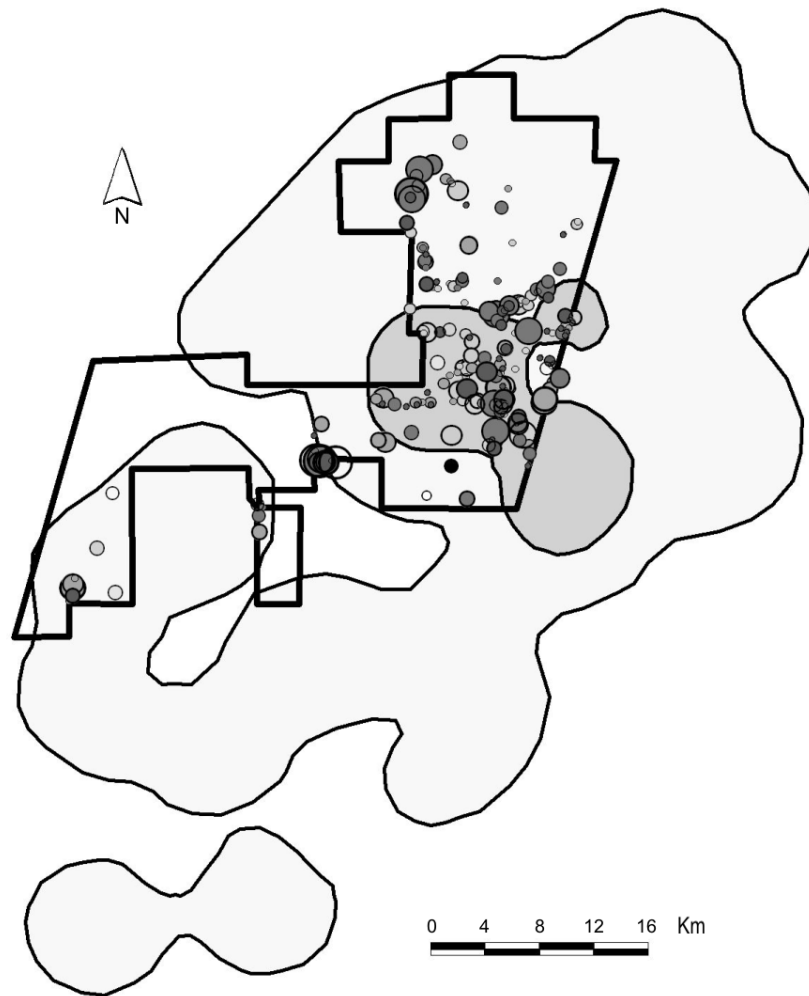


Fig. V. 2. Distribución espacial de grupos de venado en San Luis, previo al reemplazo del pastizal (período 1995 - 1997) y observaciones actuales (período 2006 - 2007), en la estancia "El Centenario". Mancha gris claro: área total, gris oscuro: área núcleo; círculos: grupos actuales; a mayor tamaño del círculo, grupos más grandes.

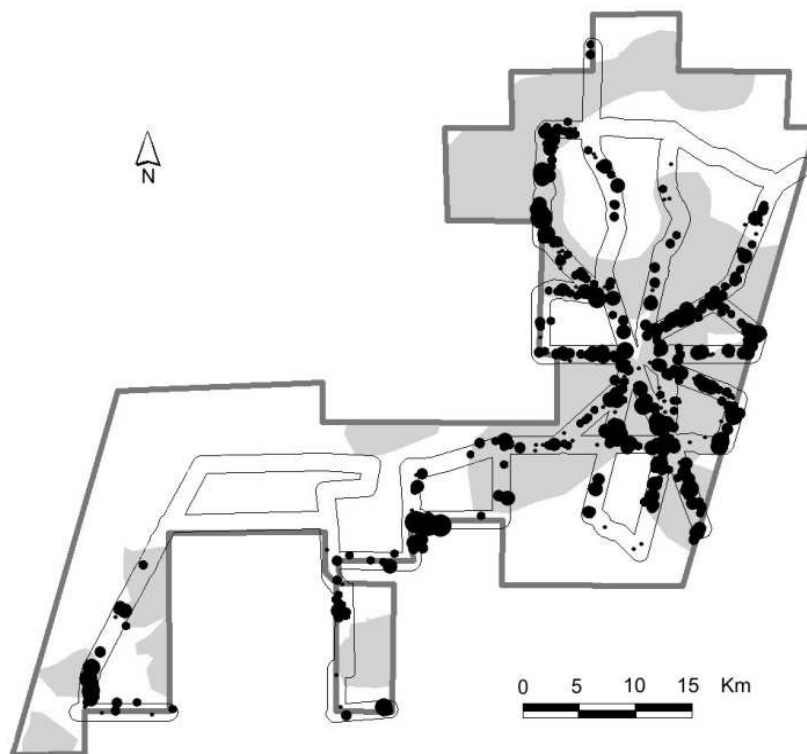


Fig. V. 3. Recorridas censales en la estancia “El Centenario”, fuera (blanco) y dentro (gris) de las áreas con presencia de venados, previo a la implantación de pasturas (período 1995 - 1997). Círculo: distribución espacial actual de los grupos (período 2006 - 2007); a mayor tamaño del círculo, grupos más grandes.

Por lo tanto, la mayoría de las observaciones, seis años después de concluida la implantación de las pasturas exóticas, fueron realizadas dentro del sector considerado como área núcleo de distribución de esta población.

En relación a la cantidad de grupos, detectados dentro y fuera de las áreas con “alta probabilidad” de presentar venados, existieron diferencias significativas entre las tres épocas del año consideradas: sequía invernal, época lluviosa temprana y época lluviosa tardía ( $G_{0,05, 2 \text{ g.l.}}: 7,682, p= 0,021$ ).

Por otro lado, también se evaluó el efecto de las nuevas rutas provinciales construidas en el área (12 y 27), sobre la distribución del venado; las frecuencias de avistajes sobre estas, no fueron significativamente diferentes respecto a las observaciones en otras áreas muestreadas ( $G_{0,05, 1 \text{ g.l.}}: 2,61, p= 0,11$ ).

### **V.3. Discusión**

El venado de las pampas, es uno de los ungulados autóctonos, que mayor retracción ha sufrido; principalmente debido a la intensificación en la actividad ganadera y al avance de la frontera agrícola, que desde comienzos del siglo XX, condujeron a modificar el hábitat del venado (González y Merino, 2008). En Argentina, se produjo un importante desarrollo de las actividades agropecuarias, especialmente en la región pampeana, hecho que tuvo un gran impacto en el área de distribución y consecuente tamaño de las poblaciones de venado.

La subsistencia de la población, que habita en los pastizales semiáridos de San Luis, se debió básicamente a una histórica baja carga ganadera, a la escasa aptitud de las tierras para la agricultura y a la actitud conservacionista de algunos estancieros (Demaría et al., 2003).

Sin embargo, en las últimas décadas se ha intensificado la actividad agropecuaria en la región, al punto de que en la actualidad, esta población únicamente se encuentra dentro de establecimientos productivos privados. En los cuales, el pastizal natural fue reemplazado por pasturas exóticas perennes, se produjo un incremento en la subdivisión de los potreros y se implementó un sistema de manejo ganadero basado en la rotación de potreros, asociado a un aumento en la carga ganadera.



Ante la fragmentación ocurrida en el hábitat del venado, es comprensible que durante el período de máxima tasa de reemplazo del pastizal, investigadores y conservacionistas, lo consideraran perjudicial para la conservación de la población, incluso proponiendo su posible extinción (Maceira, 2000; Dellafiore et al., 2001; Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003).

Considerando la intensificación agropecuaria, como una tendencia en expansión en el área, es necesario conocer la situación del venado de las pampas, en este paisaje con mayor antropización. Situación que condujo en el presente trabajo, a realizar un diagnóstico actual del núcleo poblacional presente en la estancia “El Centenario”, epicentro de las modificaciones mencionadas.

### **V.3.1. Estructura poblacional y tasas de sexo – edad**

Respecto a la estructura poblacional, la mayoría de individuos fueron hembras adultas (45,37 %) seguido de machos adultos (39,29 %); variando las tasas de sexo – edad según la época del año (Tabla V. 1). La época lluviosa temprana, fue el único momento con mayor número de machos que de hembras y además, se observaron las tasas de edad más bajas. Ambas tasas se explican, porque coincide con el período de parición y lactancia temprana (octubre - diciembre), donde hembras preñadas o acompañadas de pequeñas crías con comportamiento críptico, son sub-observadas (Jackson, 1985). Por otro lado, durante la época lluviosa tardía, se detectó las tasas de edad más altas, hecho que está asociado a una mayor detectabilidad de las crías, que además de poseer un mayor tamaño, muestran una conducta más activa.

En relación a la tasa de sexos, en la mayoría de vertebrados al nacer es de 1:1 (Caughley, 1977); también observado para venados en cautiverio (Ungerfeld et al., 2008 b). La tasa sexual calculada en este trabajo, indica un sesgo muy pequeño hacia las hembras, corroborado en los venados encontrados muertos en la estancia, con similar proporción de sexos. Dellafiore et al. (2003), observó un sesgo hacia las hembras de la población ( $\sigma^7:\text{♀} = 0,72$ ), superior al obtenido en el presente trabajo ( $\sigma^7:\text{♀} = 0,91$ ); pudiendo explicarse por una mayor presión de la caza furtiva sobre los machos.

En la mayoría de las poblaciones de venado predominan las hembras (Tabla V. 2); por lo que existiría un patrón diferencial de mortalidad inclinado hacia los

machos, como fue propuesto por otros autores (Moore y Mueller-Schwarze, 1993; Ungerfeld et al., 2008 b). Patrón que podría explicarse, principalmente por diferencias de comportamiento entre sexos, dado que los machos están sujetos a situaciones agonísticas conducentes a estrés; además tienden a dispersarse más que las hembras, lo que implica un mayor costo energético (Coulon et al., 2006; Pereira et al., 2006). De hecho, el sesgo hacia las hembras, es usual en la estructura poblacional de la mayoría de ungulados, atribuido a la selección sexual (Clutton-Brock et al., 1982).

Por otro lado, la tasa cría: adulto de la población de San Luis, está entre las más elevadas de la especie (Tabla V. 2). Si bien es necesario continuar el monitoreo en el tiempo, el hecho de que casi la mitad de hembras, estuvo acompañada de crías durante la época lluviosa tardía, sería un indicador positivo. Dado que han sobrevivido al período de mortalidad perinatal, asociada a los primeros meses de vida, siendo probable que alcancen la adultez y se reproduzcan (Jarnemo, 2004); de hecho, de los 29 individuos encontrados muertos, solo 3 eran crías. La supervivencia de las mismas, es altamente sensible a factores limitantes, y por lo tanto es un tema central en la biología de la conservación (Gaillard et al., 1998).

### **V.3.2. Tamaño y densidad poblacional**

Mediante el uso del programa Distance, con el modelo Half-normal coseno, se estimó una densidad promedio de  $1,91 \pm 0,34$  ind./km<sup>2</sup> y una abundancia media de  $689 \pm 144$  individuos, para el núcleo poblacional incluido dentro de la estancia “El Centenario”, considerando una superficie aproximada de 360 km<sup>2</sup>.

Las densidades mensuales promediadas según las diferentes épocas del año, si bien no presentaron diferencias significativas entre sí, mostraron una tendencia a ser menores durante la época lluviosa temprana (tabla V. 6). Esta disminución, se asociaría principalmente a una menor detección de individuos, dado que como fue mencionado, coincide con la época de parición en la cual se produce una sub-observación de hembras preñadas y crías recién nacidas. Además, en dicha época, aumenta la oferta y dispersión de los ítems alimentarios, respecto a la sequía invernal, por lo tanto los venados tienden a disgregarse.

---

Este es el primer estudio, de los parámetros poblacionales del venado en San Luis, luego de las modificaciones ocurridas en su hábitat. Por consiguiente, los trabajos previos sirven de referencia para evaluar si hubo una disminución en los mismos.

Dellafiore et al. (2003), estimó mediante muestreos terrestres, el tamaño de esta población en  $688 \pm 366$  individuos, con una densidad de  $0,47 \pm 0,06$  ind./km<sup>2</sup>; y utilizando muestreos aéreos:  $1094 \pm 638$  individuos y una densidad de  $0,66 \pm 0,21$  ind./km<sup>2</sup>. Dichas estimaciones se realizaron para un área mayor de distribución (1450 km<sup>2</sup>), que incluía “El Centenario” y otros establecimientos (Fig. I. 4). En el trabajo de Collado y Dellafiore (2002), desarrollado únicamente en dicha estancia, los autores estimaron densidades de 0,77, 0,43 y 0,05 ind./km<sup>2</sup>, en los años 1995, 1997 y 1999 respectivamente.

Por consiguiente, la densidad actual del núcleo poblacional presente en “El Centenario”, es mayor luego de transcurrida más de una década del reemplazo del pastizal, lo que estaría indicando un aumento de venados, en el área núcleo de distribución. Además, cabe destacar que la abundancia de 689 individuos (714 excluyendo los meses de sub-observación), fue estimada considerando 360 km<sup>2</sup> aproximados, es decir, el 25 % del área total de ocupación (1450 km<sup>2</sup>); lo que conduce a pensar que toda la población de venados, que habita en los pastizales semiáridos de San Luis, sería más abundante.

A pesar de las diferencias entre los trabajos, en cuanto al diseño de muestreo y metodología de análisis, se concluye que el reemplazo del pastizal no habría afectado negativamente a este núcleo poblacional de venados. Este es el primer estudio de la población de San Luis mediante muestreos basados en distancias; técnica que resultó adecuada, tal como sucedió en las poblaciones brasileras del Parque Nacional Emas (Rodrigues, 1996) y del Pantanal (Mourão et al., 2000; Tomás et al., 2001; Tomas et al., 2004; Desbiez et al., 2010), y en la población de Corrientes, Argentina (Jiménez Pérez et al., 2009 a; Zamboni, 2011) (Tabla V. 7).

Todas las poblaciones de venado han retraído su distribución y tamaño, como consecuencia de las modificaciones sufridas en sus hábitats. Sin embargo, algunas aún carecen de serios problemas de conservación, dado que presentan tamaños poblacionales grandes y parches de alta calidad en su área de distribución. Tal es el

caso del núcleo poblacional estudiado, que a pesar de encontrarse dentro de campos de producción, en el extremo suroeste de su distribución histórica (Jackson y Langguth, 1987), presenta parámetros poblacionales de los más altos para la especie (Tabla V. 7).

En los pastizales semiáridos de San Luis, coexiste una matriz de pasturas exóticas y naturales, con pequeñas parcelas destinadas a la agricultura, representando una gran oferta de recursos para el venado. Posee un tamaño similar y una densidad mayor a la población del Cerrado brasileiro, que sin encontrarse amenazada, está protegida dentro del Parque Nacional Emas (Leeuwenberg y Lara-Resende, 1994; Rodrigues, 1996). Sus parámetros también son similares a los de la población correntina (Argentina), la cual se encuentra fuera de peligro (Jiménez Pérez et al., 2009 a; Zamboni, 2011) (Tabla V. 7). La población de mayor tamaño de la especie, con 60.000 individuos aproximados, es la población del Pantanal, llanura de inundación más extensa de Sudamérica (140.000 km<sup>2</sup>), la cual presenta muchas áreas ricas en recursos de alta calidad (Mourão et al., 2000; Tomas et al., 2004).

En contraposición, hay otras poblaciones con serios problemas de conservación, cuyos hábitats han sido muy degradados y presentan tamaños y densidades pequeñas (Tabla V. 7). Tal es el caso de las poblaciones argentinas de Santa Fe, cuyo tamaño se desconoce (Pautasso et al., 2002) y la de Bahía Samborombón, que con menos de 300 individuos se encuentra en un sector protegido, a diferencia del resto de áreas con venados que carecen de protección oficial. No obstante, las fuertes presiones antrópicas que soporta esta última, así como la escasa calidad del hábitat y la imposibilidad de dispersarse, impiden su incremento demográfico (Vila, 2006).

La población brasileira de Paraná, estimada en 72 ejemplares (Braga, 2004) y la uruguaya de Los Ajos (117 individuos) (Cosse, 2010), están consideradas en “riesgo crítico de extinción” (UICN, 2010). Esta última, presenta la mayor densidad de la especie, dado que sus individuos ocupan un área muy pequeña (2500 ha), sometida a un uso agropecuario intensivo, con cría de ganado ovino y cultivo de arroz (*Oriza sativa*) y ryegrass (*Lolium sp.*). La población de El tapado, si bien presenta un tamaño próximo a los 1000 individuos, también actualmente se encuentra en “riesgo crítico de extinción” (Moore, 2001).

Por lo expuesto anteriormente, si bien la subespecie *O. b. celer* se halla en peligro de extinción, los parámetros obtenidos en la población de San Luis, indicarían que la misma es viable en el tiempo, a pesar de que su núcleo poblacional se encuentra en un ambiente modificado, por fuera de áreas protegidas.

Este hecho podría deberse a que producto de la antropización, aumentó la heterogeneidad de parches disponibles en el hábitat del venado, con presencia de cultivos estivales y verdes de invierno, en una matriz de pastizales naturales y exóticos, sobre los cuáles se realiza un pastoreo rotativo. Esta mayor oferta de recursos, resultó ser beneficiosa para el venado, por su alto nivel proteico; principalmente durante la época invernal, período crítico en la disponibilidad de alimento, donde el venado selecciona otros recursos en lugar de al pastizal natural, tal como se analizará en el próximo capítulo.

### **V.3.3. Distribución espacial**

Por último, se analizó si las modificaciones ocurridas en el hábitat del venado, como consecuencia de la intensificación agropecuaria, afectó su distribución espacial dentro del área de estudio; dado que gran parte de la superficie de “El Centenario”, se superpone con áreas que previo al reemplazo del pastizal natural, eran consideradas de “alta probabilidad” de presentar venado de las pampas (Dellafiore et al., 2003).

Como ha sido mencionado, la mayoría de observaciones de este trabajo (78,49 %), fueron en la zona de superposición con dichas áreas. Este hecho estaría indicando, que no existió un cambio significativo en la disposición espacial de los grupos, dentro del área de estudio. Es decir, los venados luego de las modificaciones, no habrían emigrado a otros establecimientos menos disturbados, sino que continúan presentes en la zona considerada núcleo de su distribución (Fig. V. 3).

Las diferencias halladas entre las tres épocas del año, en relación al número de grupos detectados dentro y fuera de las áreas de superposición, serían atribuibles al aumento de observaciones, en parcelas con agricultura durante la sequía invernal. Las parcelas con cultivos quedan excluidas de dichas áreas y durante esa época con escasez de alimento, eran utilizadas como parches forrajeros.

Respecto a la construcción de las rutas en el área de estudio, se pensó que

---

podría haber afectado la distribución espacial del venado. Dado que el número de observaciones sobre las rutas y áreas adyacentes, no varió significativamente respecto al de otras transectas, se concluye que las rutas no condicionarían la distribución del venado. Incluso en repetidas ocasiones, se observó venados forrajeando a la vera de la misma o cruzándola de un lado a otro (Fig. V. 4).

Sin embargo, que no resulten ser una barrera para el venado, no implica que no tengan un potencial efecto negativo, siendo una amenaza para la población, tanto la caza furtiva sobre las mismas como los atropellamientos. La caza está prohibida en el área (Ley Nº 5.462/04) y los estancieros mantienen una postura conservacionista, impidiendo que los venados sean cazados en sus campos; sin embargo, la falta de puestos de vigilancia sobre las rutas, dificulta la prevención del accionar de los cazadores furtivos. Por otro lado, aunque el tránsito no sea intenso, su diseño recto por varios kilómetros, favorece que los automóviles alcancen altas velocidades, posibilitando mayor número de atropellamientos de venados (Fig. V. 1).

En resumen, el venado de las pampas, luego de la intensificación agropecuaria ocurrida en su hábitat, podría haber emigrado hacia otros establecimientos menos disturbados. Sin embargo, es posible que la nueva oferta de recursos disponibles en su ambiente, haya posibilitado la sustentación del venado, sin necesidad de migrar hacia los relictos de pastizal natural. Se volverá sobre este punto, en el próximo capítulo, de análisis y selección del hábitat por parte del venado.

Aunque posiblemente, pueda haber existido un impacto durante el momento de implantación de las pasturas exóticas, los resultados sugieren que las modificaciones, no habrían afectado la abundancia ni la distribución espacial, del mayor núcleo poblacional de venados, de los pastizales semiáridos de San Luis, presente dentro de un establecimiento productivo, epicentro de los cambios ocurridos en la región. Que el venado de las pampas, pueda mantener poblaciones dentro de campos de producción, cuyo manejo tiende a un uso sustentable de los pastizales (carga ganadera ajustada a la oferta nutricional del pastizal, uso rotativo con descanso de parcelas y adecuada distribución de aguadas, etc.), abre un importante panorama para su conservación, que puede complementarse con la creación de áreas protegidas.



Fig. V. 4. Venado de las pampas intentando cruzar la ruta Provincial Nº 12,  
Departamento General Pedernera, San Luis.

---

## **Capítulo VI. Uso y selección de hábitat**

### **VI.1. Introducción**

El uso del término hábitat, puede referirse a conceptos diferentes: 1) el lugar donde vive el animal o donde uno lo buscaría, es decir, el ambiente físico y biológico que utiliza y; 2) unidad ambiental particular distinguible de otras unidades, refiriéndose a una asociación vegetal, comunidad o ambiente particular. Cuando se usa como sinónimo de asociación vegetal, se utiliza el término “tipo de hábitat” (Garshelis, 2000; Di Bitetti, 2012).

Hablar del uso de un recurso del ambiente, significa la cantidad del recurso que es utilizada por el individuo o población, en un período determinado de tiempo; considerándose selectivo si el uso es mayor o menor, en relación a su disponibilidad (Johnson, 1980; Manly et al., 1993; Garshelis, 2000).

La selección del hábitat es un proceso que involucra tanto decisiones innatas, como conductas aprendidas por parte del animal (Krausman, 1999). En ungulados, los factores que principalmente influyen en dicha selección son: la estrategia alimentaria y la conformación del sistema digestivo, la calidad nutricional, disponibilidad y distribución de la vegetación; con el objetivo de maximizar el consumo de alimentos ricos en proteínas y bajos en fibras (Jarman, 1974; Hofmann, 1989).

El venado de las pampas, presenta variaciones poblacionales en su estrategia de alimentación, principalmente debido a que ocupa una gran variedad de hábitats. Las poblaciones brasileras se alimentan especialmente de dicotiledóneas (“dicot feeder”) en el Cerrado brasiler, o presentan una dieta mixta con preferencia de dicotiledóneas en el Pantanal (“mixed dicot feeder”). En contraposición, las poblaciones que habitan en los pastizales de Los Ajos (Uruguay), Bahía Samborombón y San Luis (Argentina), también presentan una dieta mixta, pero con un consumo mayoritario de monocotiledóneas, gramíneas y graminiformes (“mixed grass feeder”) (Merino y Rossi, 2010).

Dado que la estrategia alimentaria es uno de los factores más influyentes en la selección de hábitat, es importante considerar los numerosos estudios sobre la dieta de las diferentes poblaciones de venado de las pampas de Brasil, Uruguay y



---

Argentina (Jackson y Giulietti, 1988; Rodrigues, 1996; Pinder, 1997; Merino, 2003; Berndt, 2005; Cosse et al., 2009; Desbiez et al., 2011).

La dieta de la población de San Luis, fue estudiada en un área de pastizal natural, por Jackson y Giulietti (1988), quienes consideraron al venado un herbívoro selectivo, que depende del material verde rico en nutrientes de unas pocas especies de plantas, principalmente de las pasturas “estivales” *Schizachyrium plumigerum*, *Sorghastrum pellitum*, *Bothriochloa spriengfieldii* y *Chloris retusa*, y de la “invernal” *Poa ligularis*.

Es importante conocer el uso de hábitat que realiza el venado de las pampas, dentro de ambientes modificados por el hombre; y analizar cómo las actividades agropecuarias afectan a la mayoría de poblaciones relictuales, que quedaron incluidas dentro de establecimientos productivos. Asimismo, el análisis del uso de los cultivos por parte del venado, es un punto interesante de abordar, dada la expansión de la frontera agrícola hacia el oeste, incorporándose nuevas tierras a la agricultura, principalmente los cultivos de soja (*Glycine max* (L.) Merr.).

El uso de hábitat de esta especie, fue estudiado en poblaciones de Brasil, Uruguay y Argentina (Merino, 2003; Braga, 2004; Lacerda, 2008; Vila et al., 2008; Cosse, 2010; Versiani, 2011).

Respecto al ganado bovino, fue señalado como un agente negativo para el venado, debido a una potencial competencia por el alimento y transmisión de enfermedades (Jackson, 1978; Jackson y Giulietti, 1988; González, 1997; Uhart et al., 2003). Sin embargo, el hecho de que el pastoreo por ganado module el pastizal, disminuyendo la proporción de materia seca en pie y aumentando la biomasa en crecimiento, lo convierte en un factor positivo para el venado, dado que es un consumidor de materia verde (Merino, 2003). Antiguamente, los fuegos provocados por los rayos, influenciaban la dinámica anual del pastizal, pero en la actualidad el hombre, realiza esfuerzos para evitarlos mediante efectivos sistemas de cortafuegos.

Por lo expuesto anteriormente, se utilizó como hipótesis de trabajo, que el venado realiza un uso diferencial del hábitat según la época del año; seleccionando las pasturas exóticas sobre el pastizal natural, en base a su calidad nutritiva, especialmente cuando fueron consumidas previamente por ganado, dado que es el agente modulador de este pastizal semiárido.

En este contexto, se plantearon diferentes objetivos específicos, para llevar a cabo la evaluación del uso de hábitat por parte del venado:

- Se identificaron los tipos de hábitat presentes en el área de estudio.
  - Se estimó la calidad nutricional de la vegetación.
  - Se evaluó el uso y selección del hábitat por parte del venado, considerándose la época del año y las variables de manejo ganadero en la parcela.
  - Se analizó si el uso del hábitat fue diferencial entre grupos con y sin crías.
- La metodología fue descripta en el capítulo IV.

## **VI.2. Resultados**

### **VI.2.1. Identificación de los tipos de hábitat**

Los diferentes tipos de hábitat presentes en el área, se clasificaron según la pastura predominante (Fig. III. 9) en las parcelas, que son las pequeñas porciones en que se divide la estancia; identificándose tres tipos de hábitat (Fig. VI. 1):

- Parcelas con “digitaria” (*Digitaria eriantha*): representan la mayor superficie de la estancia (309 Km<sup>2</sup>: 64,7 %). Esta especie exótica de origen sudafricano y de ciclo estival, rebrota desde fines de agosto a principios de septiembre, intensificando su crecimiento en diciembre, con el desarrollo de tallos florales. En el verano, ocurre una proliferación continua de macollos reproductivos en la periferia de la mata, que rápidamente se diferencian, coexistiendo inflorescencias de distinto grado de madurez. Durante la primera quincena de enero, alcanzan las máximas tasas de producción de forraje y abundante panojamiento (Veneciano, 1999).

- Parcelas con “pasto llorón” (*Eragrostis curvula*): ocupan 116 Km<sup>2</sup> (24,5 %) de la estancia; esta gramínea implantada perenne estival, presenta un rebrote temprano, que se prolonga hasta mitad o fines de diciembre, momento en que su calidad comienza a decrecer. Al comenzar el otoño, la producción y valor nutritivo decae, deteniéndose su crecimiento con las primeras heladas, las fuertes heladas de mayo - junio secan el forraje casi por completo (Stritzler y Petrucci, 2005).

- Parcelas con pastizal natural, representan el 10,8 % (51 Km<sup>2</sup>) de la estancia; está compuesto por algunas especies de gramíneas “invernales”, de alta preferencia bovina (*Poa ligularis*, *P. lanuginosa* y *Stipa tenuis*), y por las especies “estivales”, *Sorghastrum pellitum*, *Schizachyrium plumigerum* y *Bothriochloa spriengfieldii*, todas

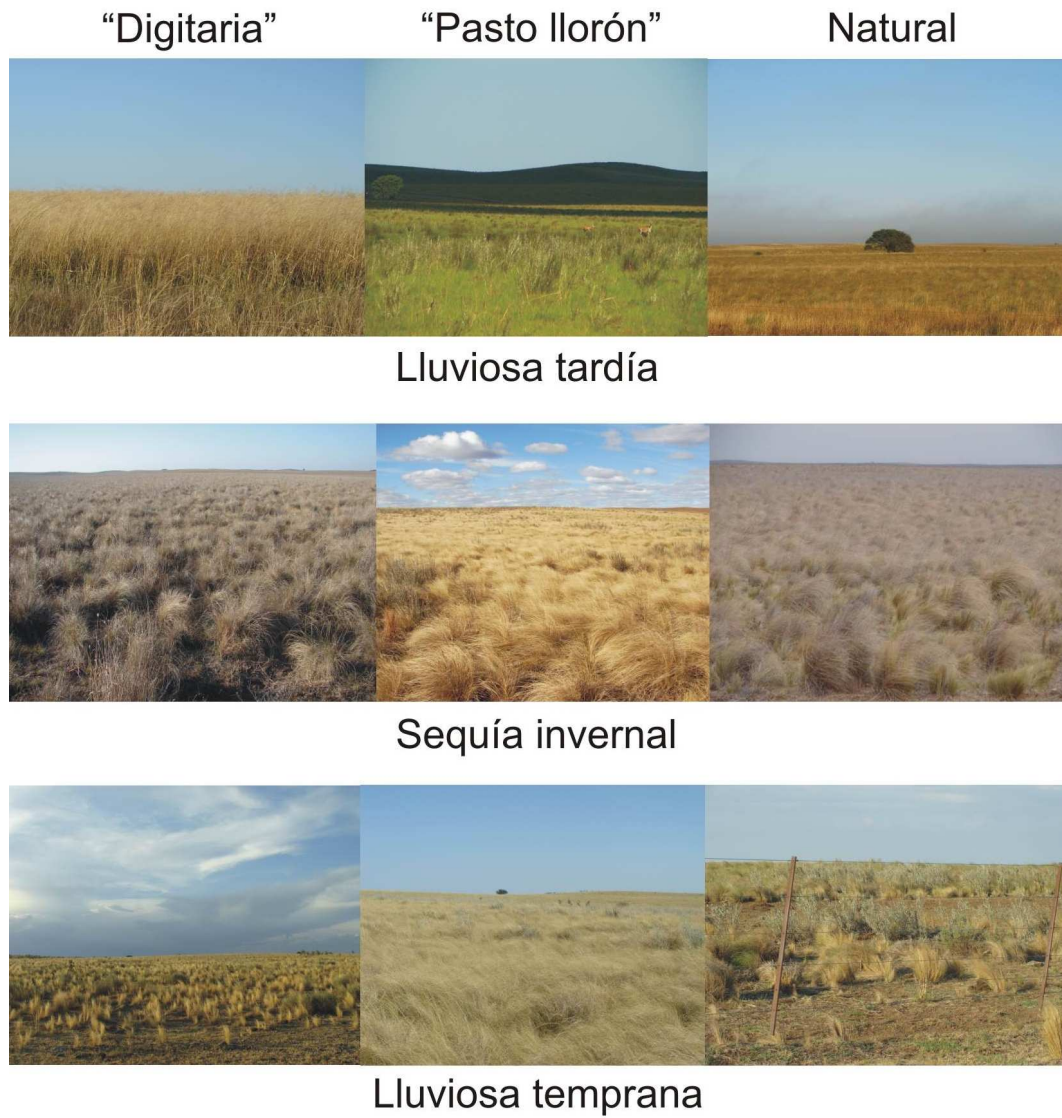


Fig. VI. 1. Tipos de hábitat según la pastura predominante en la parcela (“digitaria”, “pasto llorón” y natural), en las 3 épocas del año consideradas.

ellas de mediana a alta palatabilidad (Anderson et al., 1970) (apéndice III.1). De estas especies, las más consumidas por el venado son: *S. plumigerum*, *S. pellitum*, *B. spriengfieldii* y *P. ligularis* (Jackson y Giulietti, 1988).

En estos tres tipos de hábitat, se identificaron distintas situaciones de manejo ganadero en las parcelas, considerando las variables: presencia/ausencia de ganado bovino, y con/sin evidencia de consumo previo por ganado (pastoreada) (Fig. VI. 2). Como fue mencionado en el capítulo III, las pasturas en “El Centenario”, se utilizan rotativamente a lo largo del año; el ganado se encuentra sobre “digitaria” desde mitad de mayo a mediados de octubre, y desde enero a mitad de marzo. Mientras que de octubre a enero, y desde mitad de marzo a mediados de mayo, está presente sobre parcelas con “pasto llorón” (Frasinelli y Martínez Ferrer, 1999) (Fig. III. 10).

Combinando los tipos de hábitat, con cada una de estas variables presentes en las parcelas, se construyó una tabla de contingencia (Tabla VI. 1), para el posterior análisis del uso de hábitat por parte del venado de las pampas.

Tipo de hábitat	Pastoreado, presencia ganado	Pastoreado, ausencia ganado	No Pastoreado
natural	natural, con pastoreo previo, con ganado	natural, con pastoreo previo, sin ganado	natural, sin pastoreo previo
"digitaria"	"digitaria", con pastoreo previo, con ganado	"digitaria", con pastoreo previo, sin ganado	"digitaria", sin pastoreo previo
"pasto llorón"	"pasto llorón", con pastoreo previo, con ganado	"pasto llorón", con pastoreo previo, sin ganado	"pasto llorón", sin pastoreo previo

Tabla. VI. 1. Tabla de contingencia: combinaciones de los tres tipos de hábitats identificados en el área de estudio, la estancia “El Centenario”, en relación a las diferentes variables de manejo ganadero efectuado en ellos.



Fig. VI. 2. Variables de manejo ganadero en las diferentes parcelas. A: pastoreada, con presencia de ganado; B: pastoreada, ausencia de ganado; C: no pastoreado.

---

En el sector “El Verano” de “El Centenario”, a partir del año 2007, se incorporó agricultura en algunas parcelas (Fig. III. 9), siendo un nuevo tipo de hábitat disponible para el venado (Fig. VI. 3); con rotaciones de cultivos entre las gramíneas “estivales” maíz (*Zea mays* L.) y sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.), una herbácea anual como el girasol (*Helianthus annuus* L.), con verdeos de invierno (Tabla III. 4).

Los verdeos, pasturas anuales de ciclo otoño - invernal, se utilizan para cubrir el déficit nutricional del ganado, en períodos críticos, otorgando una alta producción de forraje de buena calidad, cuando las pasturas perennes poseen baja productividad (Romero y Ruiz, 2011). Esta capacidad de crecer a temperaturas bajas, manteniendo la oferta en la época invernal, permite una alta carga animal, buena ganancia de peso y producción de leche. El verdeo aquí utilizado es el centeno (*Secale cereale* (L.) M.Bieb.), sembrado a principios de marzo, quedando disponible durante la época de sequía invernal.

Respecto a los cultivos “estivales”, el maíz estuvo presente en la mayoría de las rotaciones (Tabla III. 4); generalmente sembrado en el mes de enero, alcanzaba su máxima altura en abril. Durante mayo la planta estaba seca en pie, pudiendo ser cosechada o se trasladaban los toros a pastorear en dicha parcela, quedando el rastrojo de maíz hasta diciembre. Otros cultivos “estivales” utilizados en la rotación, fueron el sorgo granífero y el girasol, sembrados a mediados de diciembre (Fig. VI. 3).

Asimismo, otro tipo de hábitat disponible para el venado, fue un cultivo de soja (*Glycine max* (L.) Merr.), perteneciente a la estancia “11 de Junio”; interesante de analizar su uso por parte del venado, dado el creciente avance de la frontera agrícola. Este cultivo de ciclo corto (variedad VI), se sembró en noviembre y cosechó en mayo, previo al período de heladas; a partir de marzo hasta su cosecha, las plantas se encontraban secas en pie (ciclo cumplido), quedando entre junio y octubre el rastrojo en la parcela (Fig. VI. 4).



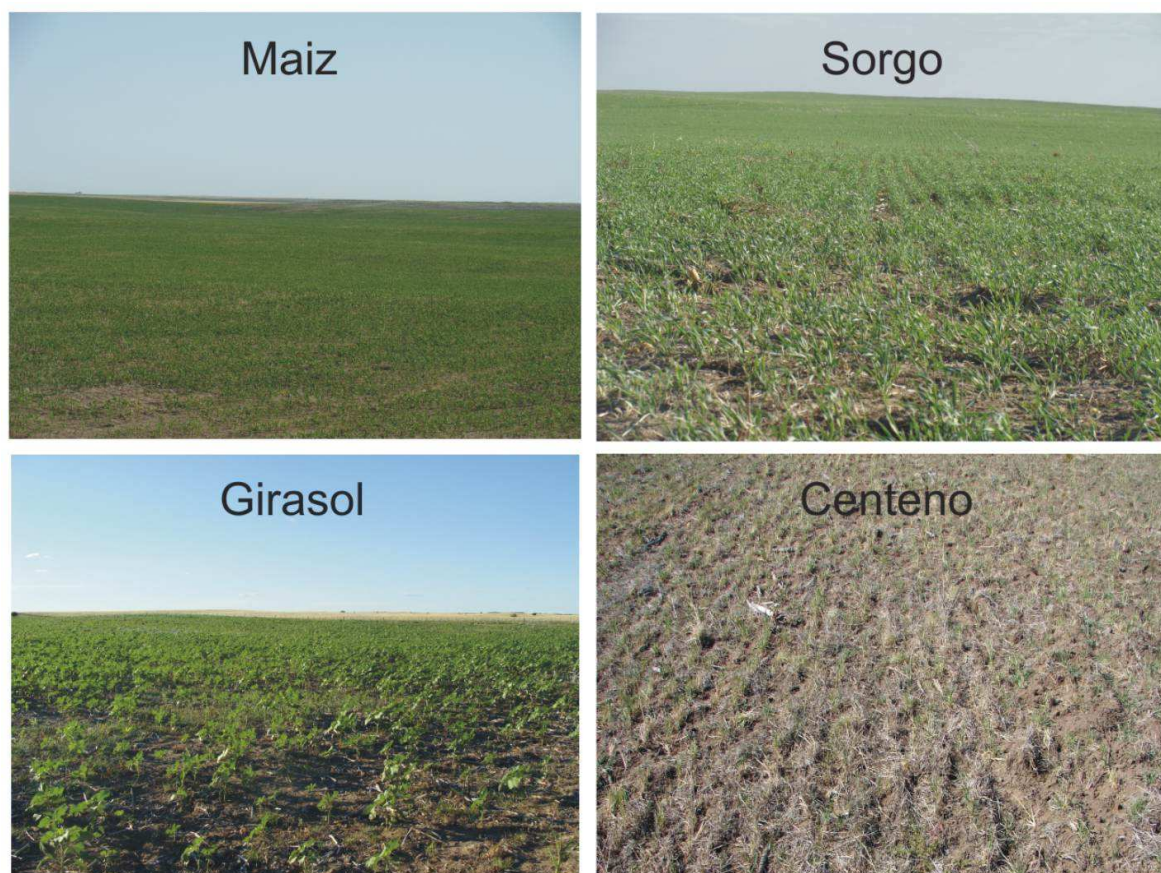


Fig. VI. 3. Fotos de los diferentes cultivos presentes en el sector “El Verano” de la estancia “El Centenario”.

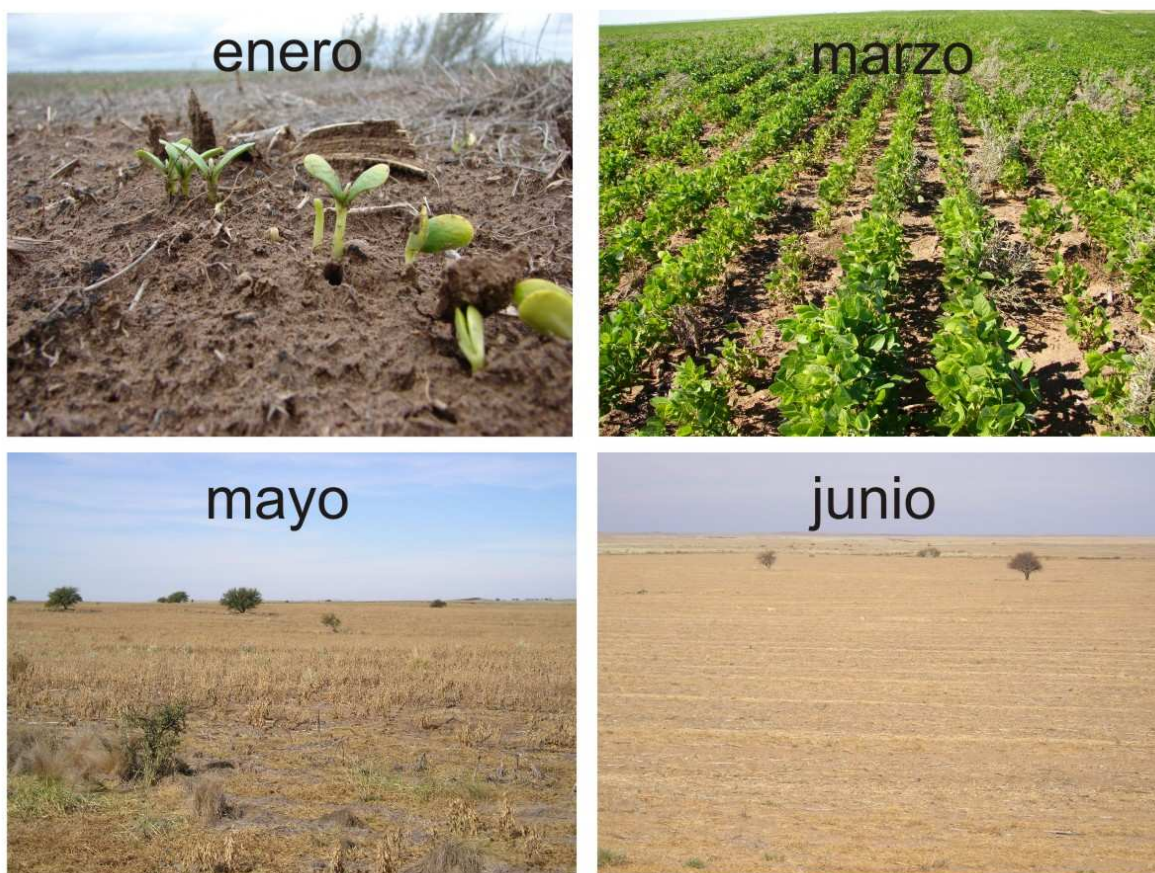


Fig. VI. 4. Fotos del cultivo de soja en diferentes meses, en la estancia “11 de Junio”, que lindera con el sector “El Verano” (“El Centenario”).



## VI.2.2. Calidad nutricional de la vegetación

La calidad nutricional del material verde de las pasturas analizadas, se muestra en la figura VI. 5, en la cual se puede observar que la “digitaria” entre octubre y febrero fue la pastura que presentó un mayor contenido de proteínas; mientras que durante junio - agosto el “pasto llorón”, dado que es una especie de rebrote temprano, sin embargo durante todo el año, tuvo el mayor porcentaje de fibras (Tabla VI. 2), por lo que la “digitaria” presentó la mejor calidad nutricional de las tres.

### “digitaria”

Componente	junio	Agosto	octubre	diciembre	febrero	Abril
Humedad (%)	4,6	7,8	7,4	7,7	7,4	6,3
Cenizas Totales (%)	13,4	10,5	12,4	10,7	10,8	11,3
Proteína Bruta (%)	6,6	7,5	12,3	8,8	10,1	8,4
Fibra Bruta (%)	36,9	33,9	32,1	30,2	31,7	35,3
Grasa Bruta (%)	4,6	3,6	4,5	5,1	4,9	4,5
Ext. No nitrogenados (%)	33,9	36,7	31,3	37,5	35,1	34,2
TND (%)	45,1	46,32	46,6	50,05	46,5	45,8
Energía Digestible (Mcal/Kg)	1,98	2,04	2,05	2,2	2,09	2,01
Energía Metabolizable (Mcal/Kg)	1,63	1,67	1,68	1,8	1,71	1,65
Energía Bruta (Mcal/Kg)	3,61	3,54	3,53	3,62	3,57	3,55

### “pasto llorón”

Componente	junio	Agosto	octubre	diciembre	febrero	Abril
Humedad (%)	4,4	7	4,2	7,3	7,1	6,1
Cenizas Totales (%)	23,1	17,7	11,2	6,9	8,9	16,3
Proteína Bruta (%)	7,4	9,2	9,1	6,5	8,4	8,1
Grasa Bruta (%)	3,5	3,3	3,5	3,7	3,6	3,4
Fibra Bruta (%)	37,3	37,8	34,7	33,13	33,8	36,9
Ext. No nitrogenados (%)	24,3	25	37,3	42,5	38,2	29,2
TND (%)	38,8	39,51	48,28	49,38	48,9	43,5
Energía Digestible (Mcal/Kg)	1,71	1,74	2,12	2,17	2,16	1,82
Energía Metabolizable (Mcal/Kg)	1,4	1,43	1,74	1,78	1,77	1,54
Energía Bruta (Mcal/Kg)	3,16	3,26	3,65	3,72	3,73	3,41

### natural

Componente	junio	Agosto	octubre	diciembre	febrero	Abril
Humedad (%)	7,6	6,8	6,1	6,2	6,2	6,5
Cenizas Totales (%)	11,4	11,0	12,2	14,4	14,3	12,4
Proteína Bruta (%)	5,6	6,7	9,7	8,9	9,1	7,8
Grasa Bruta (%)	4,4	5,0	5,3	4,6	5,1	4,4
Fibra Bruta (%)	32,9	33,8	31,8	34,9	31,9	32,5
Ext. No nitrogenados (%)	38,1	36,2	34,9	31	33,4	36,4
TND (%)	47,4	47,19	49,19	45	48,1	47,2
Energía Digestible (Mcal/Kg)	2,09	2,06	2,16	1,98	2,14	2,01
Energía Metabolizable (Mcal/Kg)	1,71	1,69	1,77	1,62	1,75	1,71
Energía Bruta (Mcal/Kg)	3,56	3,20	3,63	3,5	3,62	3,51

Tabla VI. 2. Calidad nutricional bimensual de las principales pasturas presentes en la estancia “El Centenario”.

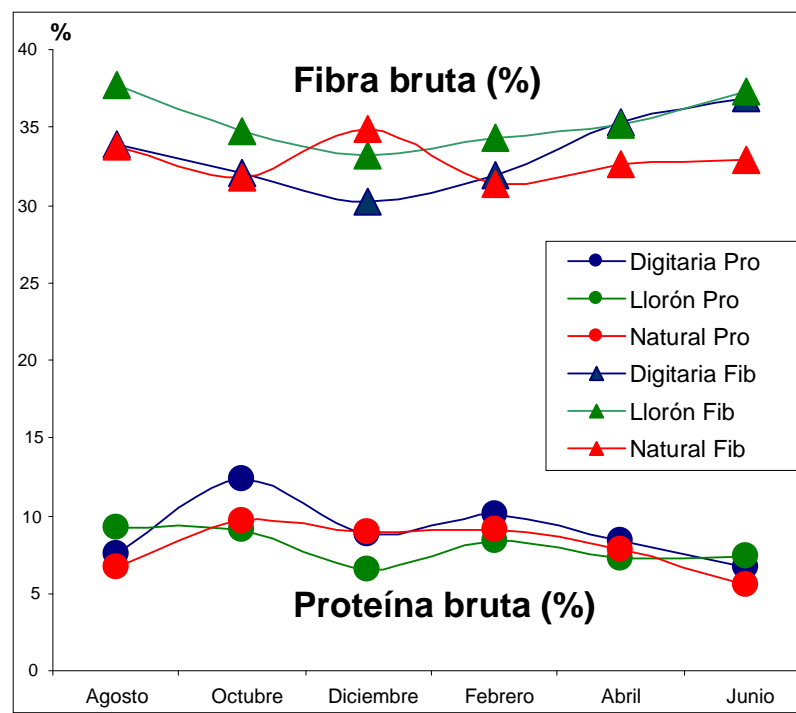


Fig. VI. 5. Calidad nutricional del material verde, de las principales pasturas presentes en la estancia "El Centenario".

En la tabla VI. 3, se muestra la calidad nutricional de los principales cultivos analizados, y en la tabla VI. 4 se compara los porcentajes de proteína bruta y fibra, de los diferentes estadios fenológicos del cultivo de soja y del pastizal natural.

	Febrero 2010	Noviembre 2010	Enero 2011			Abril 2011
<b>Componente</b>	<b>maíz</b>	<b>maíz guacho*</b>	<b>maíz</b>	<b>girasol</b>	<b>sorgo</b>	<b>sorgo</b>
Humedad (%)	8,7	4,8	6,2	5,5	2,6	5,1
Cenizas Totales (%)	14,6	11,6	12,7	18,7	12,1	11,9
Proteína Bruta (%)	15,4	18,4	13	13,1	13,1	16
Grasa Bruta (%)	2,9	3,6	3,9	4,8	4,6	4,5
Fibra Bruta (%)	21,1	25,6	29,5	14,1	26,3	24,8
Ext. No nitrogenados (%)	37,3	36	34,7	43,8	41,3	37,3
TND (%)	53	55	50,3	60,4	56,9	56,3
Energía Digestible (Mcal/Kg)	2,33	2,42	2,21	2,65	2,5	2,47
Energía Metabolizable (Mcal/Kg)	1,91	1,99	1,82	2,18	2,05	2,03
Energía Bruta (Mcal/Kg)	3,3	3,62	3,53	3,4	3,39	3,64

Tabla VI. 3. Calidad nutricional de los principales cultivos presentes en el sector “El Verano”, estancia “El Centenario”. Maíz voluntario o “guacho”\*: crece a partir de semillas arrojadas por el cultivo anterior, entre los surcos de los nuevos cultivos.

Estado fenológico <sup>(#)</sup>		Soja		Pastizal		Período
		PB %	Fibra %	PB %	Fibra %	
Brote				8,1	32,7	Noviembre – enero
Estado vegetativo		22	30	9,2	32,5	febrero – marzo
Planta ciclo cumplido <sup>(*)</sup>		24,1	41,9	7,8	34,4	abril – mayo
Rastrojo	Vaina	6,9	61,9	6,5	35,7	junio – octubre
	Poroto	32,5	18,7			

Tabla VI. 4. Valores nutricionales del cultivo de soja en la estancia “11 de Junio”, y del pastizal en la estancia “El Centenario”, expresados en % de materia seca, en los diferentes estadios. <sup>(#)</sup> Estados fenológicos del cultivo de soja. <sup>(\*)</sup> Seco en pie. PB: proteína bruta.

### VI.2.3. Uso y selección del hábitat

#### VI.2.3.1. Uso y selección de pasturas

El uso de hábitat por parte del venado de las pampas, se analizó en el período abril 2006 - marzo 2007. En relación al tipo de pastura, el número de grupos presentes en parcelas de “digitaria” (78,9 %) fue mayor respecto al esperado, mientras que la cantidad de observaciones realizadas en el “pasto llorón” (17 %) y en las pasturas naturales (4,1 %) fue menor a la esperada; siendo significativas las diferencias entre los tres tipos de pasturas ( $G_{0,05, 2 \text{ g.l.}} = 21,07$ ,  $p < 0,01$ ).

Respecto a la presencia del ganado vacuno, aunque solo el  $19,7 \pm 5,8$  % de los grupos de venado fue observado en parcelas con ganado, no difirió significativamente de lo esperado al azar ( $\chi^2_{0,05, 7 \text{ g.l.}} = 0,7$ ,  $p = 0,53$ ), considerando el número de parcelas ocupadas por ganado durante cada censo ( $17,4 \pm 4,7\%$ ). Asimismo, tampoco se observó una interacción negativa inter-específica con caballos y ñandúes, ya que en varias oportunidades se detectaron grupos de venado en cercanía de ellos (Fig. VI. 6).

En relación al uso por parte del venado, de los potreros con evidencia de pastoreo previo por ganado, se observaron dos tendencias dependiendo del estado fenológico de las pasturas. Cuando las pasturas “estivales” estaban secas en pie (mayo - octubre), el  $66,4 \pm 12,4$  % de los grupos de venados se encontraban sobre parcelas con pasturas consumidas previamente por ganado. Mientras que en el período noviembre - abril, solo el  $31,63 \pm 6,9$  % de los avistajes fueron en parcelas con evidencia de pastoreo previo.

Al considerar estas variables de manejo ganadero juntas, hubo diferencias significativas entre las frecuencias observadas y las esperadas ( $G_{0,05, 11 \text{ g.l.}} = 83,3 \pm 31$ ,  $p < 0,05$ ). Este hecho sugiere que el uso del hábitat realizado por el venado no fue al azar, debido a que los diferentes tipos de hábitats y situaciones de manejo ganadero, no se utilizaron proporcionalmente a su disponibilidad.

En la figura VI. 7, se muestran los residuales de las variables de manejo ganadero, que se desviaron de sus valores esperados en las tres épocas del año: sequía invernal (junio - septiembre), lluviosa temprana (octubre - enero) y lluviosa tardía (febrero - mayo); y en la figura VI. 8, se observan ejemplos de venado de las pampas realizando diferentes uso de hábitats.



Fig. VI. 6. Grupos de venado de las pampas, observados en cercanía del ganado, caballos y ñandúes.

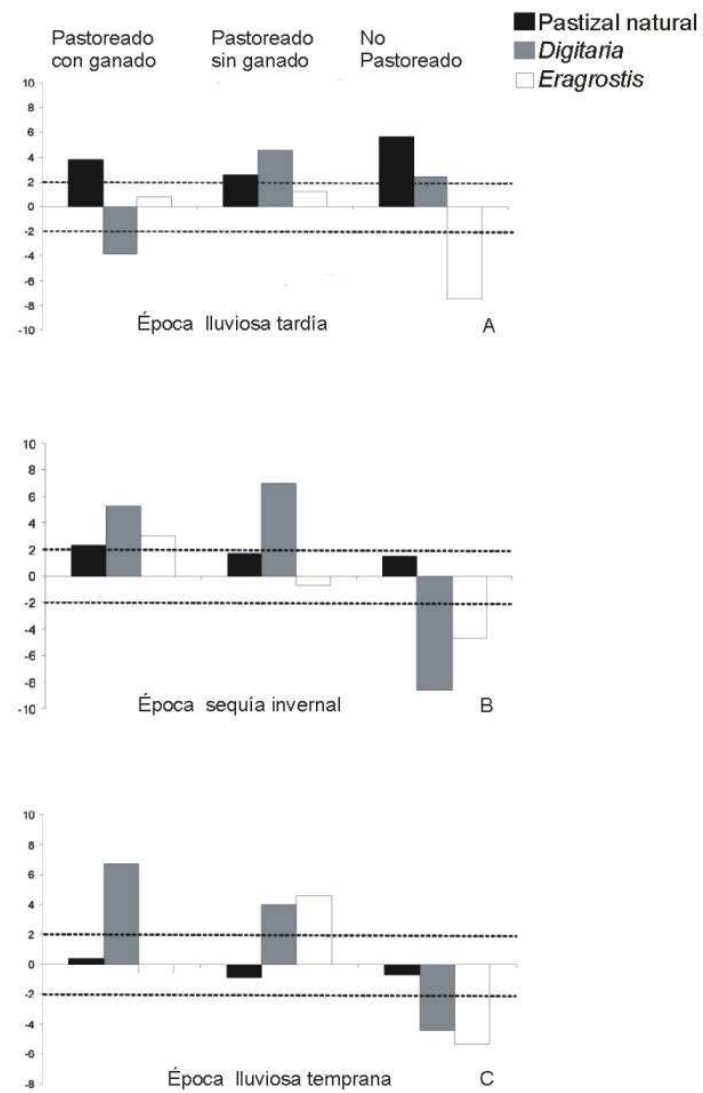


Fig. VI. 7. Valores residuales de Pearson; análisis del número de venado de las pampas observados durante los diferentes períodos, con respecto a las condiciones de uso de las pasturas (2006/2007), en la estancia “El Centenario”. La línea punteada indica nivel de significancia.



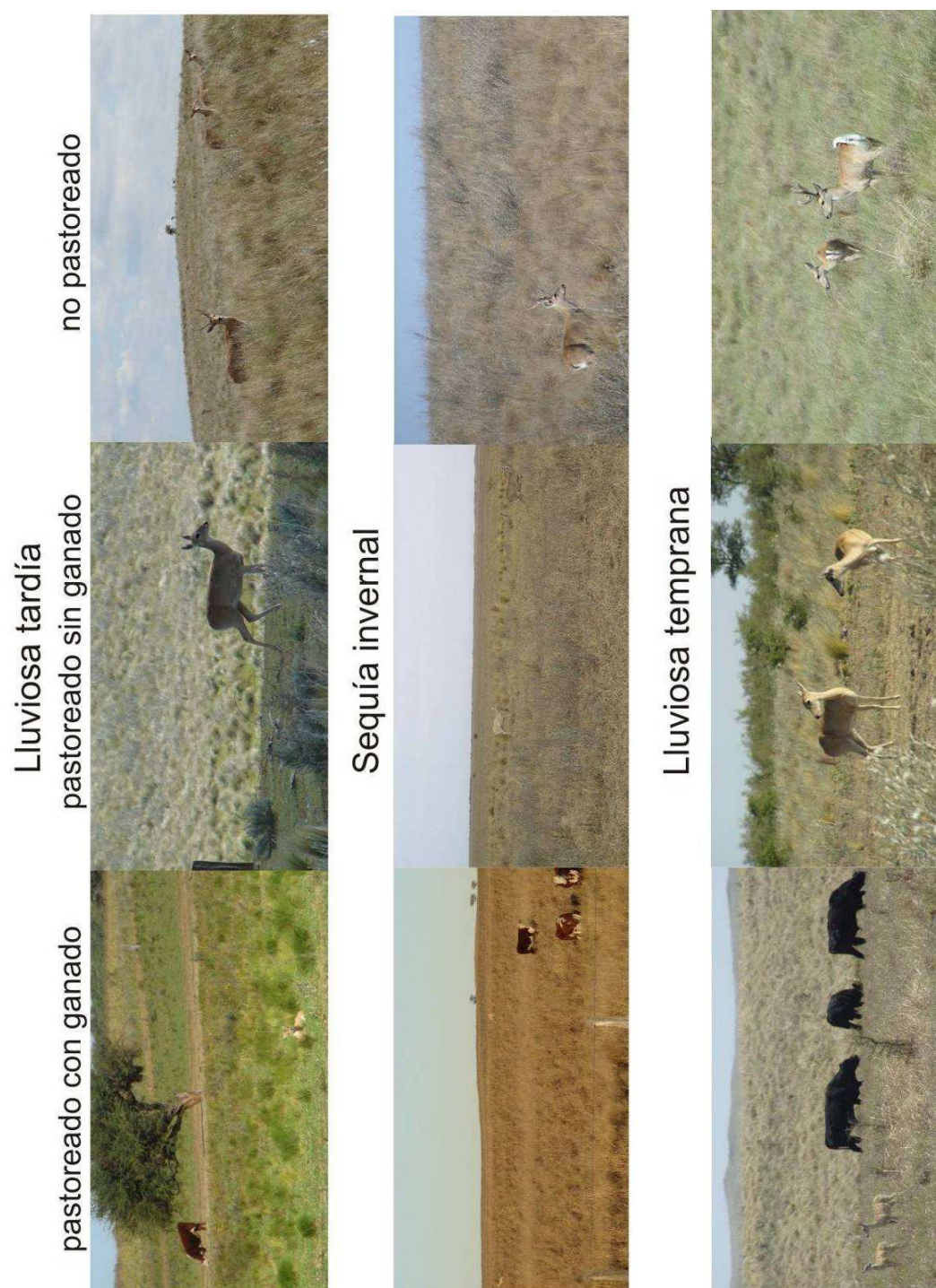


Fig. VI. 8. Grupos de venado de las pampas, observados en las 3 épocas del año, en diferentes situaciones de manejo ganadero, en la estancia "El Centenario".

El venado no pareció seleccionar al pastizal natural sobre las exóticas; de hecho, la mayoría de grupos fue observada en el hábitat compuesto por parcelas de “digitaria”, consumidas previamente por ganado sin la presencia de este último; este tipo de hábitat fue utilizado significativamente durante las tres épocas (Fig. VI. 7).

Las pasturas que no fueron consumidas previamente por ganado, se utilizaron menos de lo esperado; tal fue el caso del “pasto llorón” durante las 3 épocas del año. Respecto al pastizal natural y “digitaria”, solo durante la época lluviosa tardía, el venado las utilizó significativamente, a pesar de no haber sido pastoreadas (Fig. VI. 7).

La presencia del ganado afectó de manera diferencial al venado, dependiendo de la pastura y época; mientras que durante la época lluviosa tardía, la “digitaria” fue utilizada menos de lo esperado, el uso del pastizal natural fue significativo. Durante la sequía invernal, todas las pasturas con ganado presente y previamente pastoreadas, fueron más utilizadas que lo esperado; y en la época lluviosa temprana, solo fue significativo el uso de parcelas con ganado asociado a la “digitaria” (Fig. VI. 7).

Al analizar si existieron diferencias en el uso de hábitat, entre grupos formados exclusivamente por adultos y aquellos que además presentaban crías, no se observó un uso de hábitat diferencial entre los mismos. El coeficiente de correlación de Spearman, durante el período marzo - julio, momento en que las crías son fácilmente detectables, varió en un rango de:  $r_s = 0,61$ ,  $p = 0,03$  (mes de abril), a  $r_s = 0,88$ ,  $p = 0,001$  (en julio).

#### **VI.2.3.2. Uso y selección de cultivos**

En relación a las parcelas con agricultura, se analizó el uso del cultivo de soja por el venado de las pampas durante el período junio 2006 - agosto 2007. Se registró un incremento en el número de individuos en el cultivo, a partir del mes de mayo (mes de cosecha) hasta septiembre (Fig. VI. 9); coincidiendo con el estado fenológico de planta con su ciclo cumplido y de rastrojo (residuo post-cosecha). De octubre a enero, hubo una disminución en el número de venados en el cultivo (Fig. VI. 9).

Existieron diferencias significativas entre la frecuencia de venados observada y esperada sobre la soja ( $G_{0,05, 14 \text{ g.l.}} = 183,3$ ,  $p < 0,05$ ). El análisis de los residuales del G-



test muestra que el venado de las pampas seleccionó significativamente el cultivo de soja, al compararlo con el pastizal circundante, en el período febrero - septiembre. Mientras que de octubre a enero no existió selección, y en noviembre, mes de la siembra del cultivo de soja, lo rechazó significativamente (Fig. VI. 10).

La selección del cultivo de soja por el venado, fue mayor a partir del mes de mayo (post-cosecha), coincidiendo con el receso invernal de los pastizales debido al estrés hídrico (Fig. VI. 10). La principal causa de esta selección podría ser el alto porcentaje de proteína bruta (PB) que presenta el rastrojo de este cultivo (vainas, tallos y granos dispersos), en comparación con los pastizales adyacentes. Esta diferencia alcanza valores máximos en el período post-cosecha (Tabla VI. 4), principalmente por la gran cantidad de porotos en el rastrojo debido a deficiencias en la cosechadora, lo que hace que tenga un alto nivel de PB 27,3 % en comparación con los pastizales, que solo presentan niveles de PB del orden del 6,5 % .

De los 326 venados observados dentro del cultivo durante el período analizado, el 81,9 % se encontraba forrajeando, el 14,3 % en reposo y el 3,8 % desplazándose (Fig. VI. 11). La proporción de machos y de hembras observada en la soja no difirió significativamente a la observada en el pastizal ( $G_{M\ 0,05,\ 14\ g.l.} = 22,3$ ,  $p = 0,072$ ;  $G_{H\ 0,05,\ 14\ g.l.} = 22,00$ ,  $p = 0,079$ ); sugiriendo que no existió una segregación sexual en el uso del cultivo de soja. Al contrastar la proporción de juveniles observados en la soja y en el pastizal tampoco encontramos diferencias significativas ( $G_{J\ 0,05,\ 14\ g.l.} = 21,7$ ,  $p = 0,084$ ).

Dado que la incorporación de parcelas con agricultura en “El Centenario”, coincidió con la segunda etapa de trabajo donde los muestreos no tuvieron una periodicidad mensual, no pudo analizarse su uso como ocurrió con la soja. Sin embargo, fueron muchas las ocasiones donde se observaron venados dentro de cultivos “estivales” como el maíz, sorgo y girasol y del verdeo de invierno centeno (Fig. VI. 12); inclusive detectándose el consumo de sus hojas o granos (Fig. VI. 13).

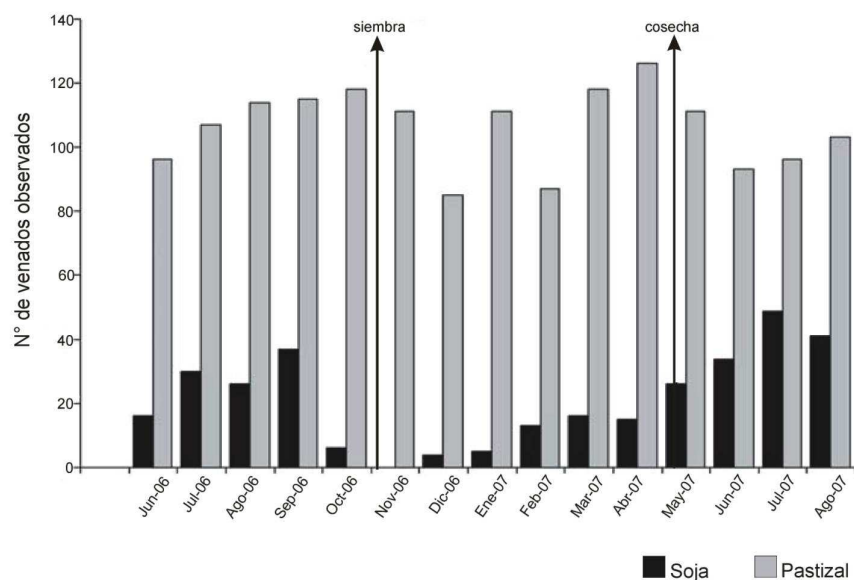


Fig. VI. 9. Número de venados observados en el cultivo de soja (negro) y en los pastizales circundantes (gris), durante el ciclo 2006/2007 en la estancia “11 de Junio”, Departamento General Pedernera, San Luis.

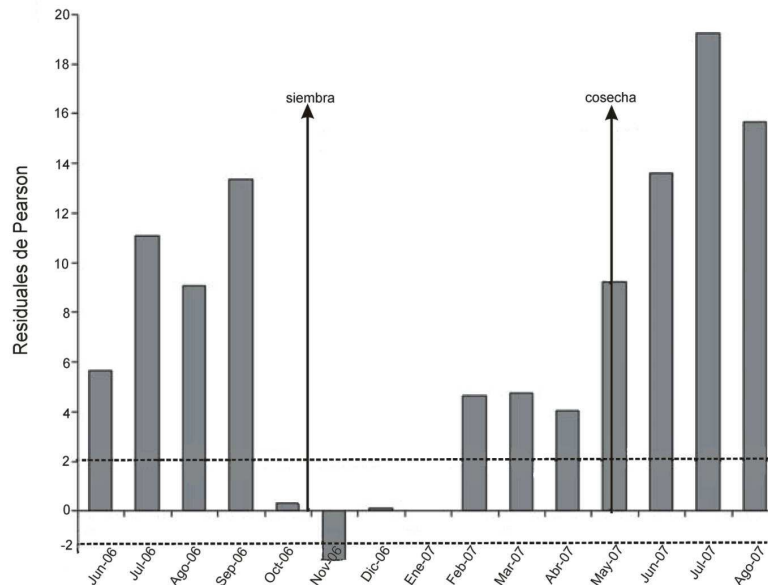


Fig. VI. 10. Valores del análisis residual de Pearson, para el número de venados observados por mes en el cultivo de de soja, durante el ciclo 2006/2007 en la estancia “11 de Junio”. La línea punteada indica el nivel de significancia.



Fig. VI. 11. Venados dentro del cultivo de soja en la estancia "11 de Junio". A: en presencia de maquinarias agrícolas; B y C: hembra y macho con la soja en pie verde; D: grupo de venados sobre el rastrojo de la soja.



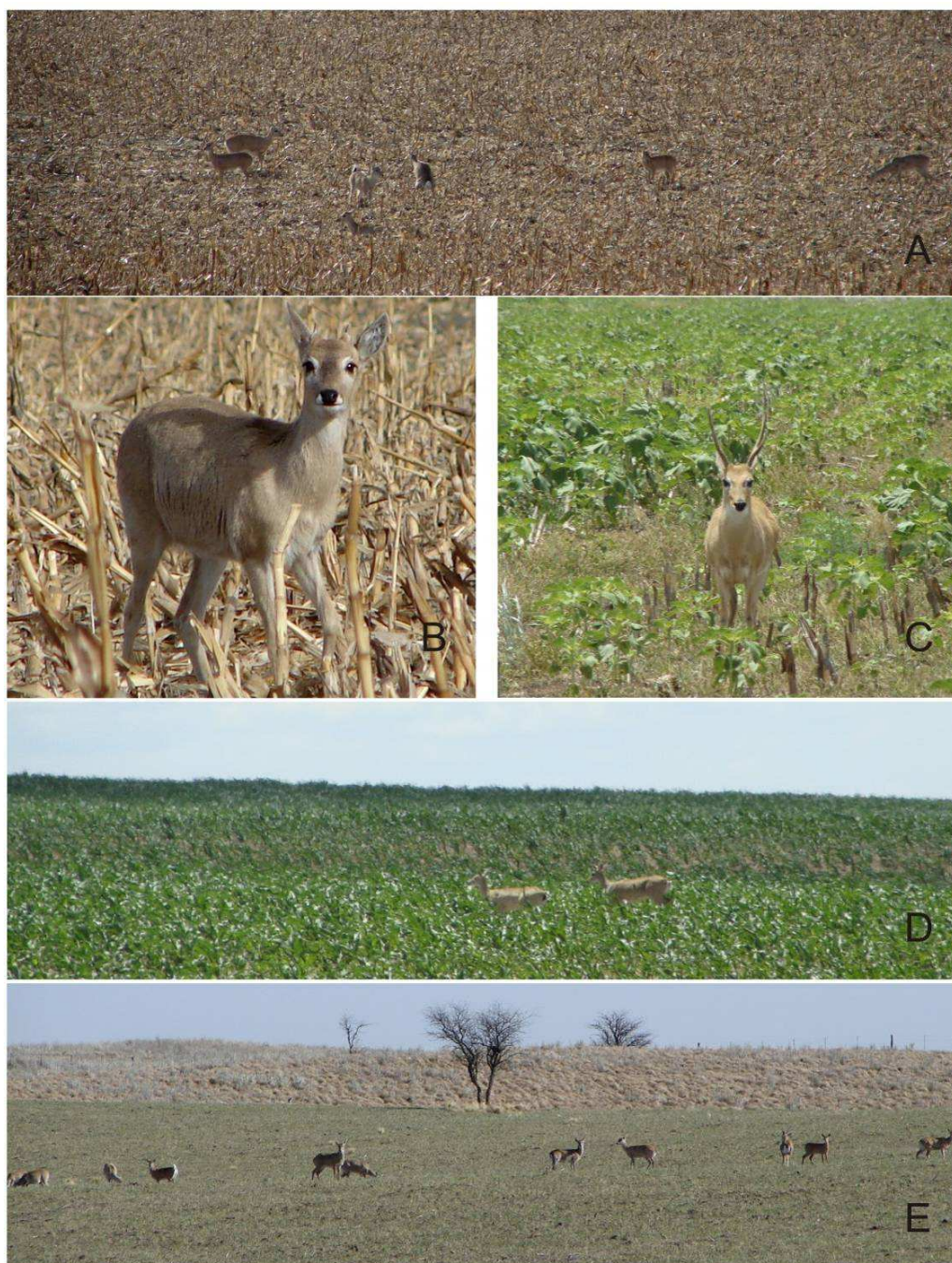


Fig. VI. 12. Grupos de venados dentro de cultivos presentes en “El Verano”, estancia “El Centenario”. A y B: rastrojo de maíz; C: girasol; D: sorgo; E: centeno.



Fig. VI. 13. Evidencia del consumo de cultivos por parte del venado. A: hembra comiendo una hoja de maíz; B: grano de maíz en fecas de venado; C: macho consumiendo hoja de girasol.



---

### **VI.3. Discusión**

El uso tradicional de la tierra en los pastizales semiáridos de San Luis, hasta fines de la década de 1980, consistió casi exclusivamente en una ganadería extensiva de cría, caracterizada por una baja carga, utilización de pasturas nativas y un bajo nivel de parcelamiento (Anderson et al., 1978). Con ese sistema, el ganado bovino, que en la región solo utiliza eficientemente un radio de 2 km desde las aguadas, sobre-pastoreaba las especies de alta calidad forrajera, adyacentes a las escasas aguadas. Al aumentar la distancia a ellas, el consumo de forraje era escaso y se acumulaba el material seco por años (Deregibus et al., 1995; Aguilera, 2003; Adler y Hall, 2005).

Desde comienzos de 1990, se produjo progresivamente una intensificación de la actividad ganadera, impulsada por el mejoramiento genético de las razas de ganado bovino Hereford, Aberdeen Angus y Tuli, y el reemplazo del pastizal natural por pasturas exóticas megatérmicas, como el “pasto llorón” y la “digitaria”, cuyo objeto fue mejorar la oferta forrajera para el ganado, permitiendo un aumento en la carga ganadera. Acompañando a este reemplazo, se implementó un sistema de pastoreo rotativo y se aumentó el grado de parcelamiento y número de aguadas, permitiendo mayores cargas en los potreros por lapsos más cortos, posibilitando el rebrote y evitando el sobre-pastoreo de las especies más palatables (Aguilera, 2003).

La consecuencia principal de las modificaciones, fue la fragmentación del pastizal natural; su reemplazo, si bien la fisonomía no cambió, causó un importante impacto; por lo tanto, respetando el principio de precaución, fue considerado por varios autores, como perjudicial para el venado (Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003), quienes sostuvieron que se retraería a áreas remanentes de pastizal natural menos disturbado.

Recientemente, se incorporó agricultura en el área, generándose un mosaico compuesto por parches con cultivos “estivales” y verdeos de invierno, en una matriz de pasturas exóticas y naturales.

#### **VI.3.1. Calidad nutricional de la vegetación**

En relación a la calidad nutritiva de las pasturas, la “digitaria” presentó el valor más alto de proteína bruta y el menor contenido de fibras, a lo largo de casi todo el

año; su mayor calidad explicaría en parte, el hecho de que la mayoría de las observaciones de venados se produjeron en esa pastura. Mientras que en las parcelas con “pasto llorón” o pastizal natural, ambas de menor valor nutricional, los avistajes de venado fueron menos de lo esperado. Este análisis, apoyaría la hipótesis de que la calidad nutritiva de las pasturas, es un factor importante en la selección del hábitat por parte del venado de las pampas, si bien como se verá mas adelante, no es el único.

### **VI.3.2. Uso y selección del hábitat**

#### **VI.3.2.1. Uso y selección de pasturas**

Al analizar el uso de hábitat realizado por el venado de las pampas, con respecto al manejo ganadero efectuado en “El Centenario”, se observó que no fue al azar, sino que existió selección del hábitat. Sin embargo, contrario a lo esperado en la hipótesis propuesta por Collado y Dellafiore (2002) y Demaría et al. (2003), el venado no se retrajo sobre las pasturas naturales remanentes, sino que principalmente seleccionó las pasturas exóticas que habían sido consumidas previamente por ganado bovino.

Los resultados sobre el uso del hábitat, en relación al consumo previo por ganado, muestran que el venado durante la sequía invernal, evitaba aquellas áreas no pastoreadas previamente, sin importar el tipo de pastura. Este período es crítico para el venado, dado que las condiciones climáticas son desfavorables para el crecimiento de la vegetación, y esta especie es básicamente un consumidor de material verde fresco, es decir de las porciones apicales (Merino, 2003).

De esta manera, el pastoreo por ganado se habría convertido en un factor positivo en la selección del hábitat, principalmente en este período crítico, donde el sustento del venado está basado en las especies “invernales” *Poa ligularis* y *Bromus brevis*; el pastoreo por ganado favorece su rebrote, gracias al consumo del material vegetal muerto de las especies “estivales” como *Sorghastrum pellitum*, *Schizachyrium plumigerum*, *Bothriochloa spriengfieldii*, etc. (Jackson y Giulietti, 1988; Frasinelli, 1997).

Durante la época lluviosa temprana, aquellas parcelas que no habían sido consumidas previamente por ganado, también fueron menos utilizadas que lo

---

esperado. Posiblemente esté relacionado, a que el pastoreo evita la pérdida de calidad forrajera, dado que favorece la aparición de brotes tiernos de las especies “estivales”, formando casi exclusivamente tejido foliar (Carrillo, 2005). Durante esta época, las pasturas presentan altas cargas ganaderas instantáneas, evitando la vegetación encañada y la pérdida de calidad, dada por un aumento en el porcentaje de fibra y una disminución del contenido proteico.

Durante la época lluviosa tardía, si bien la oferta alimenticia no sería un limitante para el venado; dado que las especies “estivales”, presentan su floración y fructificación que disminuye su calidad forrajera, el venado continúa utilizando significativamente las pasturas consumidas previamente por ganado, especialmente “digitaria” y el pastizal natural. Asimismo, durante esta época, el porcentaje de grupos en esas parcelas se redujo, lo que podría deberse a la existencia de una mayor oferta.

Con respecto a la presencia de ganado, no pareció condicionar el uso del venado sobre las pasturas naturales, seleccionándolas tanto durante la sequía invernal como en la época lluviosa tardía. Podría deberse, a que el pastizal natural presenta una mayor heterogeneidad ambiental respecto a aquellas parcelas con pasturas implantadas (Isacch et al., 2005).

En cambio, sí fue detectada una interacción negativa entre ambos ungulados, en parcelas con “digitaria” durante la época lluviosa tardía. Posiblemente debido, a que coincidió con el período de vacunación y destete del ganado, momento en que se intensifica el movimiento de altas cargas ganaderas. Además, coincide con la época de parición del venado de las pampas, por lo que hembras preñadas o con pequeñas crías, evitarían su presencia.

Por lo tanto, con respecto al tipo de hábitat, el venado escogería aquellos sectores con pasturas de mayor calidad forrajera; en respuesta a la limitante del alimento durante la sequía invernal, posiblemente tenga que recorrer mayor variedad de ambientes para satisfacer sus requerimientos nutricionales; utilizando las especies “invernales”, que crecen en las parcelas con pastizal natural o entre las matas de “digitaria”, que en dicha época están secas. En contraposición, la época lluviosa no sería crítica respecto a la oferta nutricional (Jackson y Giulietti, 1988), asimismo, el venado igualmente seleccionó áreas previamente pastoreadas.



En relación a las pasturas que fueron implantadas en el área de estudio, las parcelas con “pasto llorón”, a diferencia de aquellas con “digitaria”, en casi todas las situaciones de manejo, fueron utilizadas menos de lo esperado por el venado. Únicamente se utilizaron como parche de alimentación, luego de que un agente como el ganado o fuego intencional o para su manejo, haya consumido la materia seca y promovido el rebrote.

Una posible explicación para este uso diferencial de ambas exóticas, es que el “pasto llorón” es altamente dominante, por lo que estas parcelas presentan menor heterogeneidad y diversidad de plantas que aquellas con “digitaria” o pastizal natural (Isacch et al., 2005). Además, solo puede utilizarse para el ganado cuando se encuentra verde, debido a que su uso diferido seco en pie, presenta muy poca palatabilidad (Fernández et al., 1991). En contraposición, la “digitaria”, es la base del sistema productivo en invierno en forma diferida, pudiendo ser utilizada durante todo el año (Frasinelli y Martínez Ferrer, 1999). Si bien las parcelas con esta pastura tienen mayor complejidad estructural y biodiversidad que las de “pasto llorón”, asimismo presentan una complejidad menor a la del pastizal natural (Isacch et al., 2005).

El hecho de que la mayoría de las observaciones de venados en San Luis, fueran realizadas sobre pasturas implantadas o cultivos, sumado al buen estado corporal de los individuos, evidencia que este herbívoro “mixed grass feeder”, caracterizado por un forrajeo oportunista, tendría en las pasturas exóticas una mejor oferta de masa y calidad forrajera que los pastizales naturales, principalmente lo que respecta a la “digitaria”.

### **Influencia del manejo ganadero sobre el uso del hábitat por parte del venado**

En relación a la variable de manejo, presencia de ganado, esta no influiría negativamente sobre el venado de las pampas, en los pastizales semiáridos de San Luis. Jackson y Giulietti (1988), quienes observaron superposición en la dieta de ambas especies (*Schizachyrium plumigerum*, *Sorghastrum pellitum*, etc.), sin embargo no pudieron comprobar que exista una exclusión competitiva entre ellas.

Cabe recordar que el ganado, considerado un típico “bulk y roughage feeder” (Hofmann, 1989), se caracteriza por una baja selectividad del alimento y gran

---

eficiencia en la digestión de la celulosa. Consecuentemente, está mejor adaptado al consumo de alimento con alta proporción de fibras poco digeribles, como ser el material seco en pie de las gramíneas.

El venado tendió a seleccionar áreas previamente consumidas por ganado, dado que la utilización de altas cargas ganaderas instantáneas, seguido de la rotación del ganado entre los distintos potreros, le provee al venado una oferta de brotes verdes tiernos, evitando situaciones de sobre-pastoreo. Los factores que favorecen el rebrote de la vegetación son el fuego y el pastoreo, el primero sin gran incidencia actual en la región, por el esfuerzo del hombre para controlarlo evitando pérdidas económicas. Por consiguiente, es el ganado quién actuaría como agente de modulación del pastizal.

Cabe recordar, que durante la sequía invernal, característica de esta región semiárida, el campo natural disminuye su producción y muchas especies de buen valor forrajero detienen su crecimiento, decayendo así notablemente la receptividad del pastizal. Esto hace a la oferta forrajera no acorde al requerimiento nutricional, por lo tanto es una etapa crítica tanto para los animales de cría, como para el venado de las pampas; incluso en años muy secos, se han relatado grandes mortandades de venado (Jackson y Giulietti, 1988). En el período septiembre 2005 - agosto 2006, el área ha sufrido una gran sequía, con un 55,1% menos de precipitaciones respecto al promedio de la última década (Molina, com. pers.). Sin embargo, no se ha registrado gran cantidad de venados muertos en ese lapso, hecho que podría deberse a la oferta sostenida de brotes verdes, a causa del manejo rotativo del ganado, así como también al mayor número de aguadas artificiales disponibles.

En conclusión, el pastoreo previo por ganado, resultó ser un factor positivo en la selección del hábitat por parte del venado, como también fue destacado en otros trabajos (Cosse, 2002; Merino, 2003; Vila et al., 2008). Asimismo, en este estudio, el venado no evitó las parcelas con presencia de ganado; Jackson (1985), tampoco observó separación espacial o temporal entre ambas especies.

Por otro lado, Vila et al. (2008), evaluaron recientemente el efecto del ganado sobre el uso de hábitat del venado en Bahía Samborombón; observando que evitaba las áreas con presencia de ganado y consecuentemente utilizaba una mayor cantidad de hábitats. Si bien dicho trabajo sirve como un antecedente de cómo se comporta el

---

venado en presencia del ganado, cabe destacar que tanto el ambiente como el manejo ganadero realizado en Bahía Samborombón, es muy diferente al de San Luis.

#### **VI.3.2.2. Uso y selección de cultivos**

Respecto a los cultivos, la soja se desarrolla en nuestro país desde comienzos del siglo XX, a partir de 1997 presentó un incesante crecimiento de la superficie sembrada, debido a que se adapta a una amplia variedad de condiciones edáficas y climáticas, y a la difusión de cultivares tolerantes al glifosato, denominados transgénicos (Veiga, 2005).

En la provincia de San Luis, los primeros cultivos de soja datan de 1970, a partir de 2001 ha aumentado la superficie sembrada hasta alcanzar actualmente unas 42.000 ha (Martínez Alvarez et al., 2004). Este crecimiento, se vió favorecido por un aumento en las precipitaciones, la incorporación de nuevas tierras a la agricultura, difusión de la siembra directa y nuevas tecnologías, entre otras. La soja impulsa la expansión de la frontera agrícola hacia el oeste, facilitado por una mayor rentabilidad, respecto de otros cultivos tradicionales como el maíz y el girasol.

El venado de las pampas, como fue mencionado, presenta un comportamiento trófico amplio a lo largo de su distribución geográfica, dietas compuestas mayormente por gramíneas como es el caso de las poblaciones de Los Ajos (Rocha), Bahía Samborombón y San Luis, o dominadas por dicotiledóneas en el Parque Nacional Emas (Estado de Goiás) o en la región del Pantanal, ambas poblaciones de Brasil (Merino y Rossi, 2010). Sin embargo en todas las poblaciones analizadas, la dieta se compone por porciones en crecimiento, las cuales se caracterizan por ser tiernas, altamente nutritivas y con alto contenido de agua (Merino, 2003).

Sin embargo, la utilización de la soja en sus estadios avanzados (planta entera con su ciclo cumplido y rastrojo), caracterizados por altos niveles de materia seca, evidencia el uso de un tipo de forraje diferente a los conocidos hasta el presente en las distintas poblaciones. Si bien Braga (2004), describió el uso de un cultivo de soja por el venado en la población de Paraná (Brasil), siendo incluso su principal recurso, las plantas eran utilizadas en sus estadios de brotes altos y estado vegetativo (verde en pie).

La mayor utilización del cultivo de soja durante el otoño e invierno se debería esencialmente a la escasa oferta de forraje de las pasturas tanto exóticas como naturales, ya que están en un período de reposo debido al estrés hídrico típico de estas zonas semiáridas. En estos meses el porcentaje de proteínas (PB) en el cultivo fue muy superior al de los pastizales circundantes, especialmente el rastrojo que debido posiblemente a deficiencias en la cosechadora, contenía gran cantidad de porotos, de alto valor proteico (32,5%). Posiblemente el venado seleccione en la ingesta a los porotos, desechando las vainas que poseen altos valores de lignina. La selección del rastrojo del cultivo, luego de ocurrida de cosecha, ha favorecido que no existan mayores conflictos con los productores, ya que los venados no afectarían la rentabilidad del cultivo.

Es interesante destacar que mientras el cultivo de soja se encontraba verde no fue seleccionado por el venado de las pampas, aún presentando mayor valor proteico que el pastizal circundante. Esto podría deberse a una baja palatabilidad de la hoja verde y los brotes, ya sea por las propiedades organolépticas propias del cultivo, hasta el momento no estudiado en relación al venado, o por el efecto de la aplicación de diferentes agroquímicos, especialmente el glifosato, un mes después de la emergencia del cultivo. Incluso en noviembre, mes de siembra del cultivo, la soja fue seleccionada negativamente, posiblemente debido al movimiento de maquinaria agrícola, vehículos y personal, implicado en esta tarea.

Durante el período analizado no se observó el uso diferencial por sexo o edad del cultivo de soja; sin embargo, los venados utilizaban áreas adyacentes de pastizal como refugio, huyendo hacia dichas áreas ante disturbios o situaciones de riesgo.

Además, el venado utilizó como parches de alimentación otros cultivos “estivales”, como el maíz y el sorgo, y los verdes “invernales” como el centeno; consumiendo tanto los rastrojos como las hojas verdes (Fig. VI. 13). El consumo de diferentes cultivos ha sido documentado en varias poblaciones; soja (*Glycine max* (L.) Merr.), cebada (*Hordeum vulgare* L. barley), avena (*Avena sativa* L.) y trigo (*Triticum aestivum* L.) en la de Paraná (Braga et al., 2000; Braga, 2004); y sorgo y maíz en el Parque Nacional Emas (Berndt, 2005). En las poblaciones uruguayas, por su parte, se destacó el consumo de raigrás (*Lolium sp.*) y arroz (*Oriza sativa*) (Cosse, 2002). Dada la expansión de la agricultura, actualmente es común la presencia de cultivos en el

---

hábitat del venado de las pampas, por lo tanto es interesante continuar con el análisis del uso que el venado realiza de ellos.

La población de venados de las pampas de San Luis, se encuentra en un área que desde hace más de una década, está sujeta a cambios importantes en el uso de la tierra, como el reemplazo de pastizales naturales por pasturas exóticas, la implementación de verdeos de invierno y de cultivos de cosecha como soja, maíz y girasol; muchos de ellos considerados perjudiciales para el venado (Dellafiore et al., 2001; Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003).

La posibilidad de mantener poblaciones viables en campos de producción, tal como se analizó en el presente capítulo, abre un importante camino hacia su conservación a largo plazo, aún en un paisaje que incluya cultivos, incluidos en una matriz de pastizales, tanto naturales como exóticos. De hecho, en el presente estudio, las actividades agropecuarias tendrían un efecto beneficioso para la conservación de la población de venados, incrementando la oferta de parches de mejor calidad (con alto nivel proteico) en el hábitat.

Sin embargo, no es recomendable implementar grandes superficies de cultivos; sino generar un mosaico donde convivan distintos usos (ganadero y de cultivo) un aspecto importante a evaluar en un escenario futuro, si se aumenta la superficie de soja, es el efecto tanto de los pesticidas como del glifosato sobre el estado sanitario de los venados.

Actualmente, la mayor población de venado de las pampas de Argentina, especie emblemática de los pastizales pampeanos, se encuentra en una región en la cual se están desarrollando nuevas tecnologías de producción orientadas a aumentar la productividad de la tierra. Este hecho hace necesario considerar tales actividades como un elemento insoslayable a la hora de tomar decisiones de manejo, tendientes a la conservación de este ciervo autóctono. Cosse (2002), estudiando la población de Los Ajos, también concluyó que la presencia del venado es compatible con la actividad agropecuaria, siempre y cuando se realice un manejo adecuado de las cargas ganaderas y no se expanda la superficie de las áreas dedicadas a monocultivos.

---

## **Capítulo VII. Estructura social y dinámica de grupos**

### **VII.1. Introducción**

La estructura social (u organización social), es la síntesis de la naturaleza, calidad y patrones, de las relaciones entre los miembros de una población (Hinde, 1976); siendo el tamaño y la composición de los grupos, el atributo básico de la organización social en rumiantes sociales (Jarman, 1974; Shi et al., 2005).

Los individuos se agrupan, tanto en respuesta al ambiente como a las conductas de otros individuos; y dado que los grupos formados no son unidades estables, los individuos se fusionan y separan constantemente (Rodrigues y Monteiro-Filho, 1996; Focardi y Pecchioli, 2005). La fluctuación del tamaño de los grupos, está influenciada por factores intrínsecos a la población (Ej. la densidad), y por ecológicos, como el tipo de hábitat, la calidad, abundancia y distribución del alimento, y riesgo de predación (Jarman, 1974; Clutton-Brock, et al., 1982; Focardi y Paveri-Fontana, 1991).

De esta manera, el tamaño de los grupos resulta del balance entre las ventajas y desventajas de vivir agrupados, adquiriendo por un lado, beneficios asociados a la reproducción o antipredatorios, y costos tales como el aumento de la competición por el alimento y la potencial transmisión de enfermedades (Gueron et al., 1996).

El gregarismo es común en especies de rumiantes, que forman grupos de individuos a corta distancia unos de los otros, realizando actividades en común como forrajear, desplazarse y descansar, entre otras (Gerard et al., 2002).

En rumiantes sociales, se identificaron hipótesis en relación al tamaño de los grupos; la primera, es que los grupos tienden a ser más grandes en ambientes abiertos que en ambientes cerrados; esto se debería a que grupos mayores, permiten una vigilancia más eficaz ante posibles predadores. Este hecho fue observado en cérvidos, como en el corzo europeo *Capreolus capreolus* (Marchal et al., 1998) y el venado de cola blanca *Odocoileus virginianus* (Hirth, 1977; Lagory, 1986).

La segunda hipótesis, relaciona un mayor agrupamiento al aumentar la densidad, ya que se incrementa la probabilidad de encuentro de los individuos (Putman, 1988; Barrette, 1991; Gerard et al., 2002). Fue observada en *C. capreolus*

(Gerard et al., 1995; Marchal et al., 1998) y en especies de bóvidos como el antílope bohor (*Redunca redunca*) y la cabra de los Alpes (*Capra ibex ibex*) (Toïgo et al., 1996).

La tercera hipótesis, planteada por Jarman (1974) para bóvidos africanos, propone que los hábitos alimentarios influyen sobre el agrupamiento, señalando que aquellas especies, altamente selectivas tienden a ser solitarias o a formar grupos muy pequeños, mientras que las menos selectivas se agrupan en grupos mayores.

De acuerdo a los estudios realizados hasta el presente, el venado de las pampas es poco gregario, con alta proporción de individuos solitarios y grupos comúnmente formados por menos de cuatro (Jackson y Langguth, 1987; Netto, 1997; Merino y Beccaceci, 1999; Netto et al., 2000; Moore, 2001; Tomás et al., 2001; Dellafiore et al., 2003; Pereira et al., 2005; Vila, 2006; Lacerda, 2008; Cosse, 2010). Sin embargo, el objetivo principal de los trabajos en los cuáles se determinó esta característica, fue el estudio de la dinámica poblacional, siendo escasos hasta el presente los trabajos destinados a analizar los patrones de agrupamiento.

El objetivo del presente capítulo, fue describir la estructura social del venado de las pampas, que habita en los pastizales semiáridos de San Luis. Con tal fin se evaluaron:

- Los patrones de agrupamiento del venado a lo largo del año, en base a: - las variaciones de los diferentes tipos de grupos, según su tamaño - composición.
- Las variaciones de los índices: tamaño medio y típico de grupo (TMG, TTG), tamaño típico de grupo de machos y de hembras (TTGM, TTGH), y el número típico de individuos del mismo sexo dentro de un grupo (NTM: machos; NTH: hembras). Las fórmulas empleadas se describieron en el capítulo cuatro.
- Se evaluó la presencia de segregación sexual social, es decir si las hembras y machos a pesar de usar el mismo hábitat, se mantenían en grupos diferentes todo el año, interactuando únicamente en el período reproductivo (Bon y Campan, 1996).
- Se analizó qué variables influyeron sobre el tamaño de los grupos.
- En base a la estructura social determinada y a la de otras poblaciones de venado, se contrastó la influencia de los distintos factores (densidad, ambiente: abierto o cerrado y estrategia alimentaria), de acuerdo con las tres hipótesis generales.

## VII.2. Resultados

### VII.2.1. Tamaño de grupo

En el período abril de 2006 - marzo de 2007, se observaron 1578 individuos ( $131,5 \pm 22,40$  ind./muestreo) dentro de 652 grupos ( $54,33 \pm 12,26$  grupos/muestreo); el tamaño de los mismos varió entre 1 - 17 venados, estando en su mayoría (81,53 %) compuestos por tres o menos individuos (Fig. VII. 1) (Apéndice VII. 1). La distribución del tamaño de los grupos, varió significativamente a lo largo del año, según el resultado del test de Kruskal - Wallis ( $H = 34,039$ ,  $11$  g.l.,  $P < 0,0001$ ).

El tamaño medio de grupo (TMG) fue calculado en  $2,49 \pm 0,46$  (Ind./grupo) y el tamaño típico de grupo (TTG) en  $3,84 \pm 1,08$  (Ind./grupo); ocurriendo el mayor agrupamiento en la época sequía invernal (TMG =  $3,02 \pm 0,20$ ; TTG =  $4,90 \pm 0,37$ ), con valores máximos en los meses de agosto y septiembre (Fig. VII. 2). En las épocas lluviosa temprana y tardía, el gregarismo disminuyó (TMG<sub>te</sub> =  $2,32 \pm 0,39$ ; TTG<sub>te</sub> =  $3,67 \pm 1,25$  y TMG<sub>ta</sub> =  $2,14 \pm 0,10$ ; TTG<sub>ta</sub> =  $2,96 \pm 0,16$ ), detectándose en diciembre el pico más bajo. En noviembre ocurrió el mayor agrupamiento, principalmente de machos.

En la tabla VII. 1, se muestran los valores de los índices de agrupamiento calculados cada mes: el tamaño medio y típico de grupo (TMG, TTG), el tamaño típico de grupos de machos y de grupos de hembras (TTGM, TTGH) y número típico de individuos del mismo sexo dentro de un grupo (TNH, TNM).

Mes	TTG	TGSM	TGSH	TNH	TNM	TMG
Abr-06	2,821	2,667	2,804	1,627	1,722	2,154
May-06	3,190	3,488	3,000	1,606	1,878	2,283
Jun-06	4,657	3,804	5,380	2,880	1,696	2,800
Jul-06	4,511	4,167	4,678	2,733	1,704	2,923
Ago-06	5,217	5,600	5,457	3,171	2,300	3,067
Sep-06	5,204	4,488	5,754	4,049	2,163	3,273
Oct-06	3,480	3,625	3,325	1,977	2,607	2,326
Nov-06	5,362	6,054	4,738	2,803	3,909	2,760
Dic-06	2,333	2,344	2,261	1,435	1,688	1,800
Ene-07	3,518	3,928	3,040	1,920	3,333	2,390
Feb-07	2,955	3,049	2,889	1,762	1,927	2,094
Mar-07	2,897	2,952	2,708	1,492	1,889	2,039
Promedio	3,845	3,847	3,836	2,288	2,235	2,492
Desvío	1,080	1,117	1,262	0,824	0,716	0,460

Tabla VII. 1. Índices de agrupamiento mensuales, en la población de venado de las pampas de San Luis (período abril de 2006 – marzo de 2007). TMG: tamaño medio de grupo, TTG: tamaño típico de grupo, TTGM/ TTGH: tamaño típico de grupos de machos/ hembras, NTM/ NTH: número típico de individuos machos/ hembras dentro de un grupo.



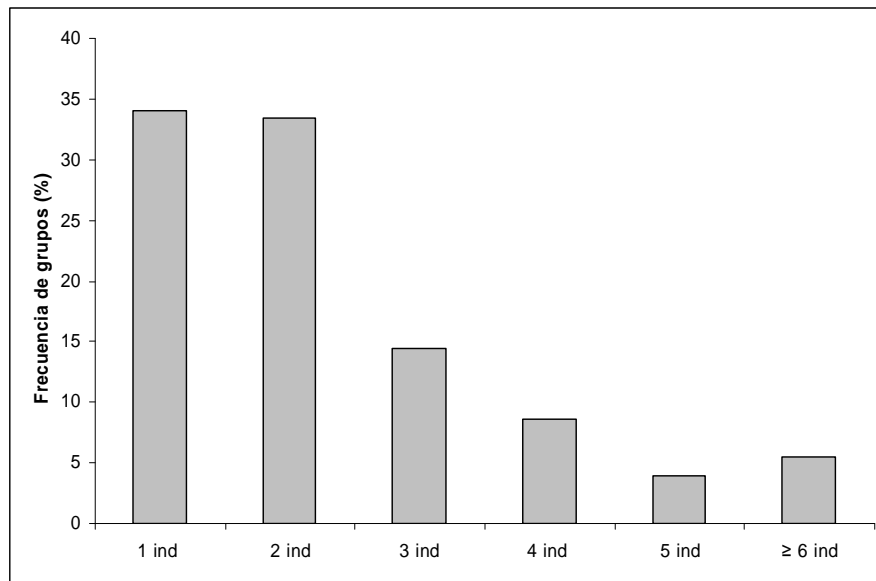


Fig. VII. 1. Frecuencia de grupos observados según su tamaño, durante el período de estudio en la estancia “El Centenario”.

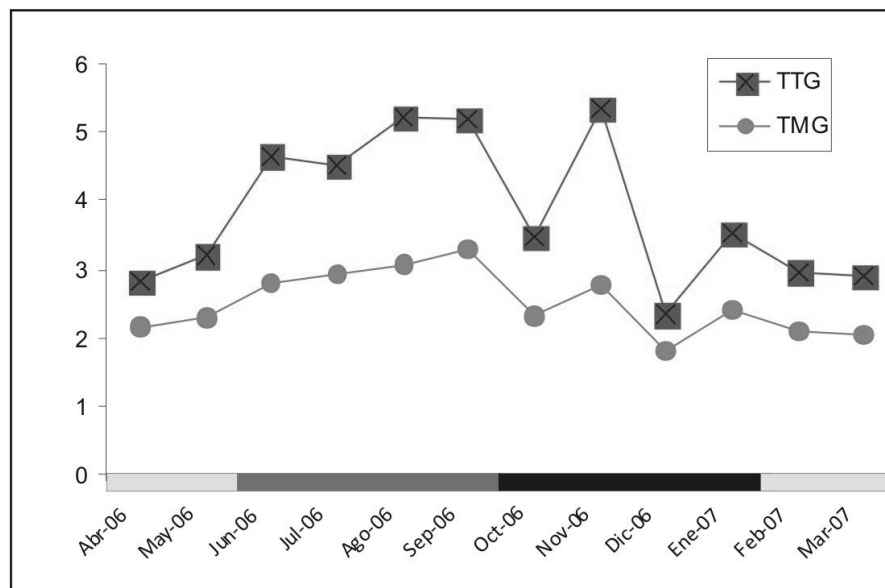


Fig. VII. 2. Variaciones del tamaño medio y típico de grupo (TMG y TTG) del venado de las pampas, a lo largo del ciclo anual abril de 2006 - marzo de 2007, en la estancia “El Centenario”. Períodos, época lluviosa tardía: gris claro; sequía invernal: gris oscuro; época lluviosa temprana: negro.

Al analizar mediante el test de Wilcoxon las diferencias de agrupamiento entre machos y hembras, las mismas no fueron significativas (TTGM/TTGH:  $T = 46$ ,  $p = 0,622$ ,  $N = 12$ ); es decir, no existieron diferencias de sociabilidad entre ambos sexos, o dicho de otra manera, no hubo un sexo más gregario que el otro. Tampoco se hallaron diferencias significativas al comparar el número típico de individuos del mismo sexo dentro del grupo (NTM/NTH:  $T = 37$ ,  $p = 0,91$ ,  $N = 12$ ); por lo tanto, no hubo una tendencia de alguno de los sexos a agruparse con individuos del mismo sexo.

El coeficiente de Kendall ( $W = 0,758$ ,  $P = 0,001$ ), indicó que la correlación entre los patrones mensuales de TTGM y TTGH fue significativa, por lo tanto ambos índices variaron en consonancia a través del año, tendiendo ambos sexos a agruparse más durante la sequía invernal y menos en la época lluviosa tardía, siendo ambas tendencias más marcadas en las hembras (Fig. VII. 3).

En contraposición, no existió correlación significativa entre los NTM y NTH mensuales ( $W = 0,242$ ,  $P = 0,304$ ); esta falta de correlación se debió a diferencias entre machos y hembras, a la hora de agruparse con individuos del mismo sexo. Entre hembras se agrupaban principalmente durante la sequía invernal, a diferencia de los machos que lo hacían en las épocas lluviosas, especialmente en la temprana (Fig. VII. 3). Se ampliará sobre este punto en la sección tipos de grupo.

En la tabla VII. 2, se compara el tamaño medio y típico de grupo y el porcentaje de los grupos según su tamaño, en diferentes poblaciones de la especie.

País	Población	TMG	TTG	Grupos de 1 (%)	Grupos de 2 (%)	Grupos $\geq 3$ (%)	Autor
Brasil	A.P.A Cabeça de Veado	1,36	-	68,9	27,4	3,7	Leeuwenberg y Lara-Resende, 1994
		1,84	-	54	26,8	19,2	Redford, 1987
	P.N. Emas	1,97 $\pm$ 1,38	-	47,4	29,8	22,8	Rodrigues, 1996
		2,11 $\pm$ 0,07	3,1	44	29	29	Netto et al., 2000
	Pantanal	2,13 $\pm$ 1,45	3,11 $\pm$ 0,01	42	30	28	Lacerda, 2008
	Paraná	2,29	-	40	27	33	Braga y Kuniyoshi, 2010
Argentina	B.Samborombón	1,91 $\pm$ 1,15	-	43	35	22	Vila, 2006
	San Luis	2,49 $\pm$ 0,46	3,84 $\pm$ 1,08	37	31	32	Presente trabajo
	Corrientes	1,75	2,05	44,83	41,38	13,79	Merino y Beccaceci, 1999
Uruguay	Los Ajos	2,4 $\pm$ 3,56	7,18 $\pm$ 7,9	18	20	62	Cosse, 2010

Tabla VII. 2. Parámetros sociales de algunas poblaciones de *O. bezoarticus*.

## VII.2.2. Tipos de grupo

En todos los muestreos, se identificaron 6 tipos diferentes de grupo, según su tamaño y composición; siendo los más frecuentes los grupos mixtos (MH: 34,82 %), seguido por macho solitario (M: 18,64 %), hembra solitaria (H: 15,00 %) y dupla hembra - cría (H-C: 12,52 %); mientras que los grupos formados por individuos del mismo sexo, de hembras (HH: 10,78 %) y de machos (MM: 8,24 %), fueron los menos comunes. Tanto los grupos de hembras como los mixtos podían incluir crías. En la tabla VII. 3, se muestran los porcentajes de ocurrencia mensuales de cada uno de los 6 tipos de grupo; todos ellos presentes en la totalidad de los muestreos.

Asimismo cabe destacarse, que se observaron otros tipos de grupo, como ser: cría solitaria (juvenil: > 3 meses debido a que carecía de librea), dupla M-cría, grupo de juveniles y grupos con individuos indeterminados; ninguno de ellos fue incluido en el análisis por tratarse de situaciones aisladas.

Tipo de grupo (%)						
Mes	M	MM	H	HH	H-C	MH
abr-06	26	4	10	20	18	22
may-06	13,56	3,40	18,64	11,86	20,34	32,2
jun-06	17,80	8,89	8,89	4,44	17,8	42,22
jul-06	9,68	4,84	8,06	11,29	19,35	46,77
ago-06	15,91	2,27	4,54	20,45	18,18	38,64
sep-06	3,03	15,15	15,15	6,06	6,06	54,54
oct-06	30,23	11,62	9,30	18,6	2,32	27,91
nov-06	19,05	9,52	28,57	14,29	3,23	32,26
dic-06	27,4	9,68	22,58	4,84	6,06	54,60
ene-07	18,96	18,96	17,24	5,17	5,17	34,48
feb-07	17,74	6,45	19,35	9,68	29,03	17,74
mar-07	24,32	4,05	17,57	2,70	10,81	40,54
Total	18,64	8,24	15,00	10,78	12,52	34,82

Tabla VII. 3. Frecuencias promedio (%) de los 6 tipos de grupo de venados, observados a lo largo de un ciclo anual, en la estancia "El Centenario". Macho solitario: M, hembra solitaria H, grupo de machos: MM, grupo de hembras: HH, dupla hembra-cría: H-C, grupo mixto: MH.

Al analizar la ocurrencia de los diferentes tipos de grupo durante las tres épocas consideradas, hubo diferencias significativas ( $\chi^2 = 58,818$ ,  $10 \text{ g.l.}$ ,  $p < 0,0001$ ). Los grupos mixtos fueron los más frecuentes durante gran parte del año, especialmente durante

---

la sequía invernal (con un pico en septiembre), disminuyendo en la época lluviosa temprana, con un descenso abrupto durante el mes de diciembre (Fig. VII. 4). La presencia de grupos mixtos durante todo el año, no asociada únicamente al período de celo donde machos y hembras se agrupan para reproducirse, es evidencia de que no existe una segregación sexual social en esta población.

Cuando no estaban formando grupos mixtos, los machos predominaron todo el año como individuos solitarios, a excepción de septiembre, donde tendieron a agruparse con otros machos; mientras que las hembras, mostraron una tendencia a permanecer solitarias en las épocas lluviosas, con picos de agrupamiento entre hembras, en los meses de abril, agosto, octubre y noviembre. Por su parte, las díadas hembra-cría, fueron mayormente observadas en la época lluviosa tardía, principalmente en febrero, y durante la sequía invernal (Fig. VII. 4).

### **VII.2.3. Ciclo de las astas**

Asimismo, se analizó la estacionalidad del ciclo de las astas en la población de San Luis (Fig. VII. 5), dado que está relacionada con el período reproductivo, influyendo así sobre el tipo de grupo que forman; es decir, se esperaba que machos “en felpa” formen grupos diferentes que aquellos con sus astas “limpias”.

En base a la totalidad de machos adultos, se pudo observar que la caída de las astas ocurrió principalmente de julio - agosto, comenzando rápidamente a crecer una nueva. Por lo tanto, en agosto se observaron machos que carecían de astas (32,5 %), otros con pequeños pedícelos “en felpa”, menores a los 3 cm (37,5 %), e incluso machos que aun conservaban sus astas “limpias” (30 %).

Entre septiembre y noviembre, se detectó el mayor porcentaje de individuos con astas “en felpa”, en diferentes estados de desarrollo, con una, dos o tres puntas; en octubre, todos los machos presentaban sus astas “en felpa”. En noviembre aparecieron las primeras “limpias”, ya en diciembre, el 95 % de venados tenía sus astas completamente desarrolladas; y entre enero - junio la totalidad de ellos.

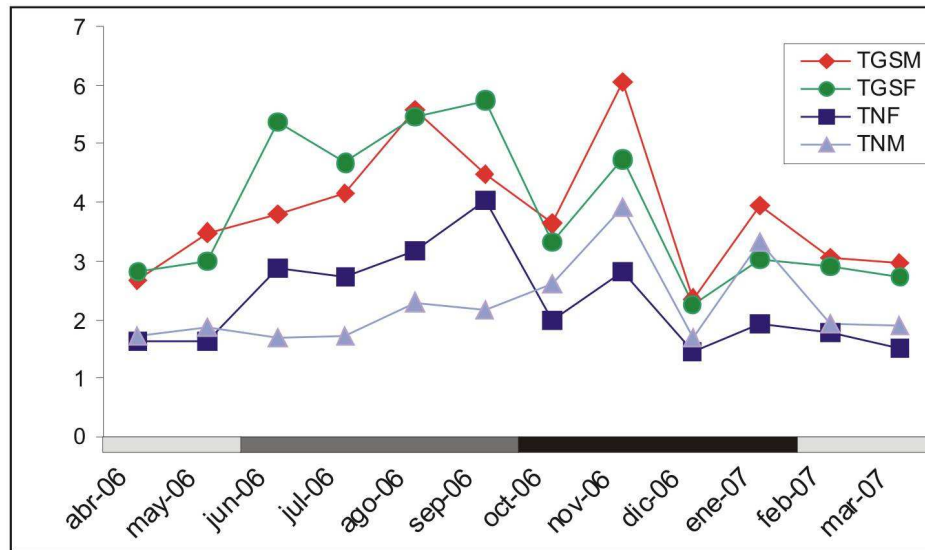


Fig. VII. 3. Variaciones de los índices de agrupamiento, en la población de venado de las pampas de San Luis (período abril de 2006 – marzo de 2007). Tamaño típico de grupos de machos (TTGM) y de hembras (TTGH), número típico de individuos del mismo sexo dentro del grupo (NTM: machos; NTH: hembras). Períodos, época lluviosa tardía: gris claro; sequía invernal: gris oscuro; época lluviosa temprana: negro.

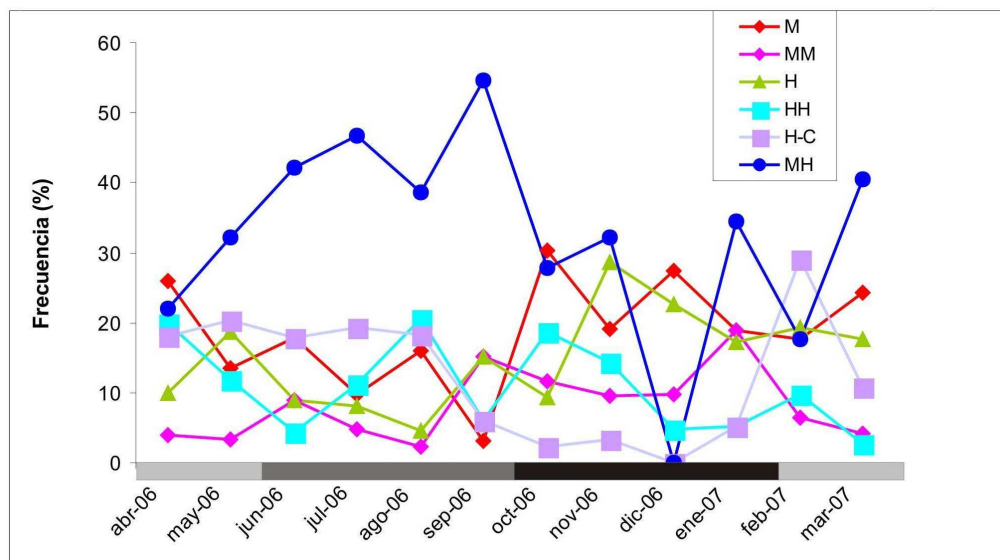


Fig. VII. 4. Distribución mensual de los diferentes tipos de grupo de venado de las pampas, en la estancia "El Centenario". Períodos, época lluviosa tardía: gris claro; sequía invernal: gris oscuro; época lluviosa temprana: negro.



Fig. VII. 5. Diferentes estadios en el desarrollo de las astas, en machos de venado de las pampas (San Luis). A: astas “limpias”, B: astas próximas a caerse, C: conserva una sola asta, la otra caída recientemente, D: pedícelos de astas, E: astas “en velvet”.

#### VII.2.4. Factores que influyen sobre el tamaño del grupo

Al analizar la correlación entre el tamaño medio de grupo (TMG), con los valores mensuales de las variables densidad, precipitaciones y tamaño típico de grupo (TTG), se observó que el TMG no se correlaciona con el parámetro poblacional densidad, y tal como era esperable, sí lo hace con el índice de agrupamiento (TTG) (Tabla VII. 4). Asimismo, existe una asociación negativa con la precipitación promedio, lo que significa que el agrupamiento aumenta cuando disminuyen las precipitaciones (durante la sequía invernal), como puede observarse en la fig. VII. 2.

Correlations (Spreadsheet2 in correlación) Marked correlations are significant at $p < .05000$ N=12 (Casewise deletion of missing data)			
Variable	densidad	Pp. mensual	TTG
TMG	-0,29	-0,67	0,95

Tabla VII. 4. Valores de correlación entre el tamaño medio de grupo (TMG) del venado, su densidad, tamaño típico de grupo (TTG) y precipitaciones (Pp.) mensuales. En rojo se indican las correlaciones significativas a una  $P < 0,05$ .

A continuación, considerándose las principales poblaciones de venado de las pampas (Tabla VII. 5), se analizó si el TMG de la especie está correlacionado con el tipo de ambiente y la densidad; no resultando ninguna de estas asociaciones significativas (Tabla VII. 6).

País	Población	Ambiente	Estrategia alimentaria*	Densidad (ind/Km <sup>2</sup> )	TMG	Autores
Brasil	P.N. Emas	Cerrado	Dicot feeder	1	1,97	Rodrigues, 1996
				1	2,11	Netto et al., 2000
	Pantanal	Pantanal	Mix dicot feeder	0,417	1,67	Mourão et al., 2000
				5,53	2,06	Tomás et al., 2001
				9,81	2,38	Tomás et al., 2001
Argentina	Bahía Samborombón	Pastizal	Mixed grass feeder	0,945	1,91	Vila, 2006
	San Luis			<b>1,91</b>	<b>2,49</b>	<b>Presente trabajo</b>
Uruguay	El Tapado			7	2,2	Moore, 2001
	Los Ajos			11	2,4	Cosse, 2010

Tabla VII. 5. Información sobre el ambiente, estrategia alimentaria, densidad y tamaño medio de grupo (TMG), de las principales poblaciones de venado, utilizada en el análisis de correlación. \*Extraído de Merino y Rossi (2010).

Correlations (Spreadsheet1 in TMGpob._correlaciór Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=9 (Casewise deletion of missing data)		
Variable	ambiente	densidad
TMG	0,37	0,63

Tabla VII. 6. Valores de correlación del tamaño medio de grupo (TMG), con el tipo de ambiente (Cerrado, pastizal y Pantanal) y la densidad de las diferentes poblaciones de venado de las pampas.

Por otro lado, con un ANOVA de dos vías, se analizó la influencia de la época del año (sequía invernal, lluviosa temprana, lluviosa tardía) y del tipo de hábitat (“digitaria”, “pasto llorón”, natural y soja) sobre el tamaño de los grupos de venado; datos que fueron transformados por la raíz cuarta, con el objeto de cumplir el supuesto de homocedasticidad.

La interacción entre la época del año y el tipo de hábitat, resultó significativa ( $F_{6, 628} = 2,86$ ,  $p < 0,05$ ); por lo tanto ambas variables no son independientes entre sí, sino que un factor está influyendo sobre el otro. En otras palabras, el tamaño de los grupos en los distintos tipos de hábitats, es significativamente diferente según la época del año. En la figura VII. 6, se grafica la relación entre la variable tamaño de grupo VS la interacción entre la época del año y el tipo de hábitat.

A continuación, se realizó un test de Tukey (test a posteriori) de la interacción entre la época del año y tipo de hábitat, con el objeto de analizar la causa de esta variabilidad (Tabla VII. 7). En la misma se observan diferencias significativas (en rojo), entre el tamaño de los grupos observados en el cultivo de soja durante la sequía invernal, respecto al tamaño de los grupos en el resto de hábitats y épocas, con excepción de la soja en la época lluviosa temprana. También hubo diferencias, entre los grupos detectados en la “digitaria” durante la sequía invernal y época lluviosa tardía, y entre el “pasto llorón” y natural, durante la sequía invernal y lluviosa temprana respectivamente (Tabla VII. 7).



Tukey HSD test; variable raiz 4ta del tam gr. (Spreadsheet3 in ANOVA con raiz cuarta del tam. gr)														
Approximate Probabilities for Post Hoc Tests														
Error: Between MS = .03345, df = 628.00														
Cell	época	tipo de hábitat	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}
			1.1619	1.2403	1.1655	1.1724	1.1898	1.2149	1.0848	1.2648	1.2399	1.2599	1.2082	1.4665
1	lluviosa tardia	Digit		0.555386	1.000000	1.000000	0.968479	0.994462	0.887391	0.985873	0.023388	0.074244	0.996640	0.000018
2	lluviosa tardia	lloron	0.555386		0.878107	0.990495	0.962672	0.999999	0.172463	1.000000	1.000000	0.999999	0.999983	0.001806
3	lluviosa tardia	Natural	1.000000	0.878107		1.000000	0.999892	0.999120	0.939205	0.992955	0.589565	0.475004	0.999616	0.000018
4	lluviosa tardia	Soja	1.000000	0.990495	1.000000		1.000000	0.999966	0.972023	0.998151	0.973628	0.911047	0.999991	0.000275
5	lluviosa temprana	Digit	0.968479	0.962672	0.999892	1.000000		0.999996	0.513580	0.999116	0.533093	0.527341	1.000000	0.000018
6	lluviosa temprana	lloron	0.994462	0.999999	0.999120	0.999966	0.999996		0.664139	0.999995	0.999997	0.999546	1.000000	0.003617
7	lluviosa temprana	Natural	0.887391	0.172463	0.939205	0.972023	0.513580	0.664139		0.737775	0.051364	0.039564	0.679036	0.000018
8	lluviosa temprana	Soja	0.985873	1.000000	0.992955	0.998151	0.999116	0.999995	0.737775		1.000000	1.000000	0.999980	0.562799
9	sequia invernal	Digit	0.023388	1.000000	0.589565	0.973628	0.533093	0.999997	0.051364	1.000000		0.999980	0.999927	0.000080
10	sequia invernal	lloron	0.074244	0.999999	0.475004	0.911047	0.527341	0.999546	0.039564	1.000000	0.999980		0.997121	0.003349
11	sequia invernal	Natural	0.996640	0.999983	0.999616	0.999991	1.000000	1.000000	0.679036	0.999980	0.999927	0.997121		0.001069
12	sequia invernal	Soja	0.000018	0.001806	0.000018	0.000275	0.000018	0.003617	0.000018	0.562799	0.000080	0.003349	0.001069	

Tabla VII. 7. Salida del test de Tukey (programa Statistica). En rojo se indican las diferencias significativas entre la interacción de las variables.

A continuación se chequearon los supuestos del ANOVA; posterior a la transformación de los datos con la raíz cuarta, primero se corroboró la homocedasticidad de varianzas, mediante el test de Levene; como  $p > 0,05$ , se cumple dicho supuesto (Tabla VII. 8).

Levene's Test for Homogeneity of Variances (Spreadsheet: Effect: época*"tipo de hábitat" Degrees of freedom for all F's: 11, 628				
	MS Effect	MS Error	F	p
raiz 4ta del tam gr.	0.017740	0.012206	1.453335	0.144912

Tabla VII. 8. Resultados del test de Levene de homogeneidad de varianzas. El  $p > 0,05$ , indica que hay homocedasticidad entre las mismas.

Asimismo, los residuos presentan una distribución normal, como puede observarse en el histograma de los mismos (Figura. VII. 7).

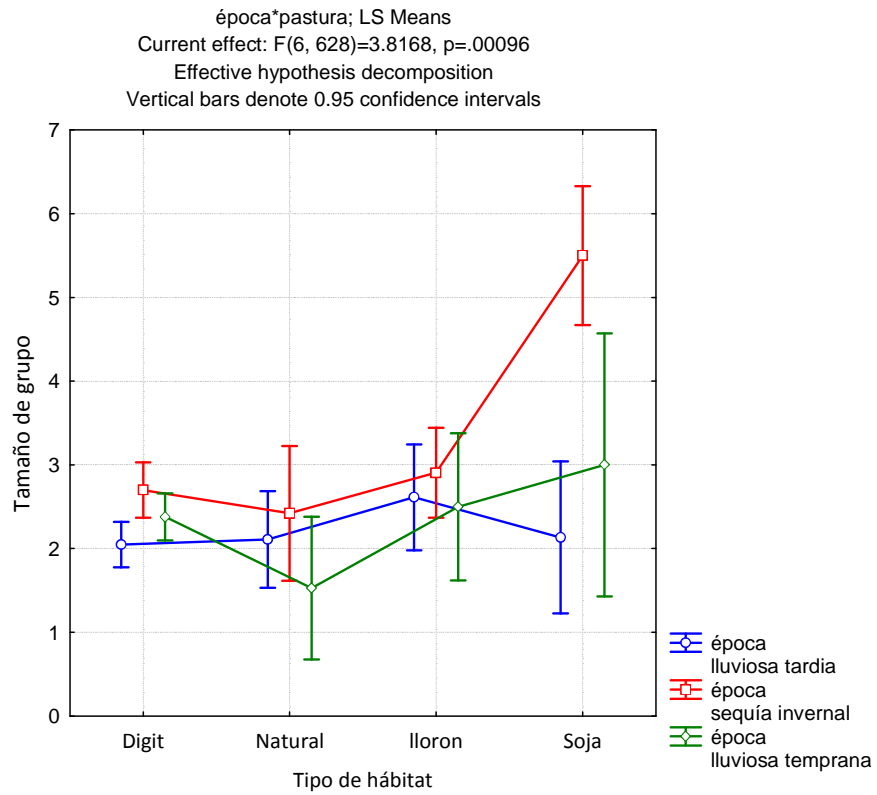


Figura. VII. 6. Gráfico de la relación entre las variable tamaño de grupo VS la interacción entre la época del año y el tipo de hábitat.

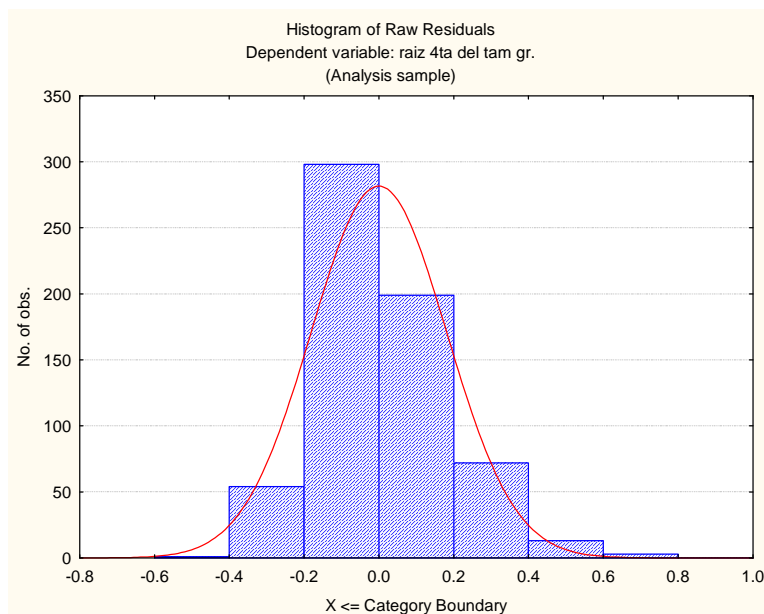


Figura. VII. 7. Histograma de los residuos, para testear el supuesto de normalidad.

---

### VII.3. Discusión

La estructura social sintetiza las relaciones etológicas y ecológicas, entre miembros de la misma especie cuya distribución espacial se superpone. Dado que afecta la dinámica poblacional, conocer la estructura social de las poblaciones, es un importante elemento en el diseño de estrategias de manejo y conservación de la especie (Whitehead, 2008).

El tamaño y la composición del grupo, es una característica de la organización social, muy variable entre especies, entre poblaciones que habitan en distintas áreas geográficas, e incluso dentro de una misma población, a través de las estaciones del año (Krause y Ruxton, 2002).

El estudio de los patrones de agrupamiento del venado, posibilita comprender el bajo grado de agregación que presenta este ciervo característico de ambientes abiertos. Algunos autores propusieron que se debería a una gran flexibilidad en su organización social, formando grupos inestables que se fusionan y fisionan permanentemente (Rodrigues y Monteiro-Filho, 1996), o por bajas densidades poblacionales (Jackson y Langguth, 1987; Netto et al., 2000; Pereira et al., 2005).

Todas las poblaciones de venado están sufriendo un proceso de retracción, tanto en tamaño poblacional como en área de distribución; la población de San Luis asimismo, aun se distribuye en una extensa área, presentando unos  $689 \pm 144$  individuos en la zona núcleo ubicada dentro de un sistema productivo, como fue mencionado en el capítulo V. No sucede lo mismo en otras poblaciones, de no mas de 200 ejemplares, como la de Bahía Samborombón o la de Rocha en Uruguay, que se encuentran en franco deterioro o en áreas muy marginales (Vila, 2006; Cosse, 2010).

En este contexto, la estructura social de la población de San Luis, se caracterizó por tener como unidad social básica a individuos solitarios (34,05 %) o duplas (33,43 %), tal como se observó en todas las poblaciones de venado que han sido estudiadas. Presenta un tamaño medio de grupo (TMG) de  $2,49 \pm 0,46$  y un tamaño típico de grupo (TTG) de  $3,84 \pm 1,08$  (Ind./grupo); ambos índices están entre los mayores para la especie (Tabla VII. 2).

Además de describir los grupos mediante el tamaño medio de grupo (TMG), índice más utilizado en trabajos sobre estructura social, se calculó el tamaño típico

de grupo (TTG), considerado un mejor descriptor, ya que caracteriza el ambiente social del individuo típico (Bagchi et al., 2008). Otorga una visión “interna” del grupo, porque representa el número de individuos que cada miembro, probablemente encuentre consigo; y siempre es mayor que el TMG, dado que los animales tienden a vivir en grupos más grandes que el promedio (Jarman, 1974; Reiczigel et al., 2008).

### **VII.3.1. Patrones de agrupamiento en la población de venados de San Luis**

La población de venados de San Luis, presentó una dinámica estacional en relación al tamaño y composición de los grupos. Durante la sequía invernal, los venados tendieron a formar los grupos más grandes y principalmente del tipo mixto (Fig. VII. 2 y 4); asociados principalmente a rastrojos de cultivos de soja y de maíz y a “verdeos” de invierno como el centeno, dado que en dicha época, la disponibilidad de recursos forrajeros disminuye y quedan concentrados en algunos parches. El mayor agrupamiento, también fue reportado en áreas afectadas previamente por fuego en la población del P.N Emas, dentro del Cerrado brasileiro (Rodrigues, 1996; Netto et al., 2000), y en cultivos de arroz en Los Ajos (Rocha, Uruguay) (Cosse, 2002).

En la época lluviosa temprana, cuando la vegetación rebrota y la distribución espacial de los recursos forrajeros se hace más homogénea, los grupos tendieron a ser más pequeños y aumentó la frecuencia de venados solitarios (Fig. VII. 2 y 4). Además, este proceso de disgregación coincide con la etapa final de la preñez y nacimientos, durante la cual hembras preñadas o acompañadas de sus crías recién nacidas, se aíslan de otros individuos buscando un lugar que les brinde mayor protección (Jackson y Langguth, 1987), aumentando la ocurrencia de hembras solitarias. Los machos, en este período previo al celo y aun con sus astas “en felpa”, también se mantuvieron solitarios o agrupados con otros machos, disminuyendo en consecuencia la frecuencia de los grupos mixtos (Fig. VII. 4).

Durante la época lluviosa tardía, cuando los machos ya con sus astas “limpias” ingresan en el período de celo, se produjo un aumento de las pautas agonísticas hacia otros machos (se analizará en el próximo capítulo). Consecuentemente, abandonaban los grupos formados solo por machos, permaneciendo como individuos solitarios, con claros despliegues precopulatorios en búsqueda de pareja; o conformando grupos mixtos pequeños de dos, integrado junto a una hembra, o de

tres conformado junto a la hembra y su cría de pocos meses (Fig. VII. 4). En esta época del año, fue el momento en el cual se detectó la mayor frecuencia de duplas hembra - cría, con un pico en febrero; debido a una mayor actividad y tamaño de las crías.

Por lo tanto, los patrones de agrupamiento de la población de venados de San Luis, podrían ser explicados por dos tipos de factores que están interrelacionados: la época del año y el tipo de hábitat. Las variables ambientales, tales como el régimen de precipitaciones, temperatura y fotoperíodo, que se presentan en cada una de las tres épocas, determinan el estado fenológico de la vegetación, afectando la oferta y la distribución espacial de los recursos forrajeros. Por consiguiente, influyen sobre el agrupamiento del venado, como se observó al comparar el tamaño y composición de los grupos en las diferentes épocas.

Otro factor vinculado a los patrones de agrupamiento del venado, es su ciclo de vida, especialmente los eventos estacionales relacionados a la reproducción (cópula, preñez y nacimientos). Este hecho se desprende al observar las variaciones en la ocurrencia de los seis tipos de grupo, en relación a dichos eventos.

El comienzo del período reproductivo está marcado por el momento en que las astas pierden el tegumento y quedan expuestas (Jackson, 1986). En esta población, a partir de diciembre hasta el mes de junio, la mayoría de los machos poseían sus astas “limpias”. La caída se produjo principalmente de julio a agosto, y entre septiembre - noviembre, casi todos los machos presentaban sus astas “en felpa” (Fig. VII. 5). Las observaciones coincidieron con las realizadas para esta población por Jackson (1986).

La estacionalidad del ciclo de astas varía en las diferentes poblaciones de venado, dependiendo su latitud (Merino et al., 1997; Duarte y González, 2010). En Bahía Samborombón, la caída de las astas se produce mayormente en junio; de octubre a diciembre, todos los machos las presentan cubiertas de tegumento; y en enero las astas ya están “limpias” (Bianchini y Luna Pérez, 1972 a). En Brasil, en el Parque Nacional Emas (Cerrado), la renovación de las mismas ocurre principalmente de abril a mayo, y de agosto a octubre están “en felpa” (Rodrigues, 1996; Netto et al., 2000; Pereira et al., 2005). En el Pantanal, los primeros machos sin astas se registran en mayo, en julio la mayoría las presenta “en felpa” y en septiembre “limpias”

---

(Lacerda, 2008). En Uruguay por su parte, la renovación de las mismas suele ocurrir entre junio y agosto (Gonzalez Sierra, 1985; Jackson y Langguth, 1987).

Lacerda (2008), también atribuyó como causal de los patrones de agrupamiento en la población del Pantanal, al ciclo de vida del venado y a las variables ambientales. Cabe destacar que los nacimientos se asocian a la época lluviosa, momento en que aumenta el alimento disponible (Rodrigues, 1996). Por lo tanto, en la población de San Luis existe un lógico corrimiento temporal en la estacionalidad del ciclo reproductivo y de las astas, respecto a las poblaciones del norte (Merino et al., 1997; González et al., 2010); dado que son afectadas por variables ambientales diferentes, propias de las latitudes y biomas, como el régimen de precipitaciones, temperatura y horas de luz.

El presente trabajo, aporta el conocimiento sobre los patrones de agrupamiento en la población de San Luis, los cuales no habían sido estudiados hasta el presente; sin embargo con este estudio, no se puede saber si existen relaciones de parentesco entre los miembros de los grupos. Dos trabajos realizados en el Pantanal, con venados identificados mediante caravanas y radio collares, permitieron conocer más sobre el agrupamiento de la especie. Lacerda (2008), observó que si bien la composición de los grupos no era constante tampoco era aleatoria, ya que existían asociaciones preferenciales. A posteriori, Mantellato (2011), recolectó heces de 12 hembras marcadas y de los integrantes de su grupo durante un año. Al analizar mediante microsatélites la proximidad genética entre animales del mismo grupo, el grado de parentesco fue significativo solo en cuatro de las hembras con su grupo, pero estuvo asociado a la permanencia de juveniles hasta el nacimiento de una nueva cría.

Ambos trabajos, posibilitan conocer más acerca de las relaciones entre los miembros que conforman los grupos, siendo importante integrar esta información con la obtenida en las diferentes poblaciones. Es probable que los grupos de venados en San Luis, tampoco estén formados por individuos emparentados; siendo interesante en un futuro próximo, hacer un estudio similar para contrastarlo.

---

### **VII.3.2. Segregación sexual social**

El hecho de que los grupos mixtos fueron muy frecuentes durante todo el año, sería un indicador de que en la población no existiría segregación sexual social, es decir, los sexos no se agruparían solo con fines reproductivos. Los sexos sí tendieron a segregarse levemente durante la época lluviosa temprana, cuando las hembras entraban en la etapa final de su preñez, y los grupos mixtos sufrieron una pequeña disminución.

La principal hipótesis que explica la segregación social, está relacionada a un patrón conductual diferencial entre machos y hembras; siendo distinto el tiempo dedicado por ambos a las distintas actividades, lo que puede resultar en dificultades de permanecer en el mismo grupo (Bon y Campan, 1996; Conradt y Roper, 2003). Esto explicaría por qué en la etapa de parición y lactancia, cuando las hembras priorizan el refugio y seguridad de sus crías, tienden a mantenerse separadas de los machos.

El grado de segregación social, es variable entre las poblaciones de una misma especie, relacionado a la disponibilidad de hábitat, a la densidad poblacional y a la relación de sexos (Putman y Flueck, 2011). Sin embargo, no hubo importantes diferencias entre las distintas poblaciones de venado, en el Pantanal y P.N Emas (Cerrado), también se observó segregación social únicamente en el período de nacimientos de las crías, habiendo presencia de grupos mixtos durante todo el año (Rodrigues, 1996; Netto, 1997; Netto et al., 2000; Lacerda, 2008).

En el caso de la población uruguaya de Los Ajos (Departamento de Rocha), la segregación social también coincidió con la época de nacimientos y crecimiento de las astas, y estuvo asociada a una segregación espacial de los sexos, apoyando la hipótesis de segregación por riesgo de predación (Cosse, 2010). Los resultados del análisis de la existencia de segregación social en las diferentes poblaciones de venado, es otra evidencia, tal como sucedió con el tamaño de los grupos, de las semejanzas existentes en sus estructuras sociales.

### **VII.3.3. Factores que influyen sobre el tamaño de grupo en la especie**

El análisis de correlación entre las principales poblaciones de venado de las pampas, demuestra que la densidad y el tipo de ambiente, no estarían asociados con

el agrupamiento (Tabla VII. 6). Tal como se desprende de la tabla VII. 5, el tamaño medio de grupo (TMG) es similar en todas las poblaciones, con una organización social que consiste en grupos pequeños, sin importar si se trata de las poblaciones más densas que habitan en pastizales abiertos, como las uruguayas (Cosse, 2010; Moore, 2001), o la de menor densidad presente en ambiente cerrado, la savanna brasilera, como es la población del Parque Nacional Emas (Rodrigues, 1996).

La falta de relación del tamaño de grupo con la densidad y tipo de ambiente, también fue observada en las poblaciones del Pantanal y de los Ajos (Lacerda, 2008; Cosse, 2010). Ambas autoras, relacionaron el grado de gregarismo del venado con su estrategia alimentaria, ubicando al venado en un estilo “B” dentro de la clasificación de Jarman (1974). Cabe recordar cuáles son las cinco clases sociales reconocidas por dicho autor según sus respectivas estrategias alimentarias:

- Clase “A”: las especies forman grupos de entre uno a tres individuos, cuyo tamaño no varía estacionalmente. Se alimentan muy selectivamente sobre un amplio rango de especies de plantas, usando las partes altamente nutritivas (“browsers”). Permanecen en un tipo de vegetación, en un pequeño ámbito hogar (home range) a través del año.

- Clase “B”: sus grupos de entre 1 - 12 individuos (más frecuentemente de 3 - 6), suelen presentar variaciones estacionales de tamaño. Se alimentan enteramente ya sea, de especies de gramíneas o de herbáceas, siendo muy selectivos respecto a la parte de la planta (altamente nutritiva); permanecen en uno o pocos tipos de vegetación y en su ámbito hogar a través del año. Su dieta presenta algunas variaciones estacionales.

- Clase “C”: forman grupos grandes, de entre 6 y 60 individuos; alimentándose sobre un rango de especies gramíneas y herbáceas. La dieta varía estacionalmente así como la preferencia por los tipos vegetales, dentro de un área bastante grande.

- Clase “D”: llegan a formar agregaciones de miles de individuos; se alimentan de gramíneas, no son selectivos por la especie pero sí por la parte o estado de crecimiento de la planta. Dado que pueden migrar su área está poco definida.

- Clase “E”: tienden a formar grandes rebaños relativamente permanentes; se alimentan no selectivamente en numerosos tipos de vegetación, sobre un amplio rango de gramíneas, o gramíneas y herbáceas, migrando estacionalmente.



---

Como ha sido mencionado en el capítulo anterior, el venado de las pampas, a lo largo de su amplio rango geográfico, presenta diferentes estrategias alimentarias: “dicot feeder”, “mixed dicot feeder” y “mixed grass feeder” (Tabla VII. 5), basadas en la proporción de hierbas, leñosas, gramíneas y graminiformes en su dieta (Merino, 2003; Merino y Rossi, 2010). En la primera estrategia predominan las dicotiledóneas, en la segunda, si bien la dieta es mixta existe una preferencia de dicotiledóneas, y en la última, hay un mayor consumo de monocotiledóneas (Merino y Rossi, 2010).

A pesar de estas diferencias en relación al tipo de vegetación predominante en la dieta, la estructura social de dichas poblaciones no muestra variaciones significativas. Por consiguiente, en la presente tesis no se puede concluir que la estrategia alimentaria influye sobre el gregarismo de la especie, como sí fue propuesto en los trabajos de Lacerda (2008) y Cosse (2010).

Para concluir sobre este punto, las tendencias observadas en algunas especies de ungulados, en relación a la influencia de la densidad, tipo de hábitat y estrategia alimentaria sobre el tamaño de grupo, no serían aplicables al venado de las pampas. Los patrones de agrupamiento en esta especie, en cambio serían afectados por factores relacionados a su ciclo de vida y condiciones ambientales como el régimen de precipitaciones, temperatura y fotoperíodo, que regulan la disponibilidad de alimento.

Además, se podría buscar una posible causa del bajo gregarismo de la especie en su origen y evolución. Los cérvidos se originaron en áreas boscosas y se desplazaron progresivamente a medida que fueron evolucionando, hacia áreas más abiertas como savannas y pastizales, con un consecuente aumento en el tamaño de los grupos (Putman, 1988). Siendo esta una estrategia antipredatoria, ya que si bien los individuos, en este tipo de ambientes son más fácilmente detectados por sus predadores, tienen un menor riesgo a ser predados en grupos de mayor tamaño.

Por consiguiente, el bajo gregarismo de todas las poblaciones de venado, podría soportar la hipótesis de que la ocupación de los hábitats abiertos de Sudamérica por parte de la especie, fue relativamente reciente posiblemente a finales del Pleistoceno. Por lo tanto, su organización social aun no reflejaría las adaptaciones relacionadas a este tipo de ambiente (Mendoza et al., 2002; Mendoza, 2005). Seguramente cuando se pueda dilucidar las relaciones que existen entre las

---

especies extintas y actuales de cérvidos sudamericanos, que permitan conocer la historia evolutiva de este grupo en Sudamérica, se podrá avanzar en este punto.

Por otro lado, es sabido que en ungulados han evolucionado dos estrategias para evitar a los predadores durante las primeras semanas de vida: “seguir” (“follower”) y “ocultarse” (“hider”) (Fisher et al., 2002; Caro, 2005). En la primera estrategia, las crías apenas nacen tienen movilidad, pudiendo huir ante situaciones de peligro; en cambio, en la segunda, las crías se ocultan en la vegetación para evitar ser detectadas. La estrategia “seguir” evolucionó en especies que viven en ambientes abiertos, y “ocultarse” en aquellas de hábitats cerrados, donde existe cobertura vegetal (Fisher et al., 2002). En tal sentido, el hecho de que las crías de venado al nacer presenten el comportamiento de ocultarse, también podría considerarse como un indicador de que la especie todavía no está del todo adaptada a vivir en ambientes abiertos.

Por otro lado, es sabido que las grandes manadas de ungulados que se forman en ambientes abiertos de África, son respuesta a las muchas especies de carnívoros que existen. Este hecho contrasta con Sudamérica, donde solo tres carnívoros, posibles predadores, comparten el ambiente con el venado, el puma (*Puma concolor* Linnaeus, 1771), el yagüaré (*Panthera onca* Linnaeus, 1758) y el aguara guazú (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815). La distribución de este último, no alcanza al área de estudio, distinto es el caso del yagüaré que sí estaba presente en la región, a pesar de que en la actualidad, esta población se encuentra extinta; siendo el puma, el único que habita en el área, aunque en muy baja densidad (Demaría, 2008). Por lo tanto, la presión de predación que ejerce sobre la población de venados no ha sido investigada, dado que en la actualidad se ha reducido de sobremanera su distribución y tamaño poblacional.

---

## **Capítulo VIII. Comportamiento**

### **VIII.1. Introducción**

El estudio del comportamiento, cumple un rol importante en la conservación de una especie, fundamentalmente en el planeamiento de futuras acciones de manejo; dado que permite predecir cómo los individuos se comportarían en un nuevo ambiente, en caso de ser introducidos o translocados en poblaciones silvestres, o reintroducidos en áreas donde se han extinto (Sutherland, 1996; Braga, 2003).

El primer trabajo relativo al comportamiento del venado de las pampas en Argentina, fue realizado por Bianchini y Luna Pérez (1972 a), en condiciones de cautividad en la estancia “La Corona”, Buenos Aires. Jackson (1985), realizó las primeras descripciones detalladas de la conducta de dicha población y de otras tres en estado silvestre, en Bahía Samborombón, Punta Médanos (hoy extinta) y San Luis. Agrupó las pautas observadas en conductas de: mantenimiento, alarma y sociales; esta última incluyó cuidado maternal, agonísticas y reproductivas. Dicho estudio, fue el único realizado hasta el presente, sobre el comportamiento de la población de San Luis.

Gonzalez Sierra (1985), describió en Uruguay la conducta sexual, cuidado parental, alarma y juegos (entre otras) de una población de venados en cautividad, en la estación de cría de fauna autóctona Cerro Pan de Azúcar (Piriápolis). Verdier (1990), estudió el comportamiento de los machos durante el período de celo en la población de Rocha, identificando las pautas presentes durante el cortejo y las implicadas en la marcación y en los combates. Recientemente, Ungerfeld y colaboradores, realizaron trabajos con venados en la mencionada estación de cría, abordando diversas temáticas como ser: cortejo y reproducción, estacionalidad reproductiva en machos juveniles y adultos, conducta agonística, comportamiento de rumia y tiempo dedicado por las crías al forrajeo (Ungerfeld et al., 2008a; Ungerfeld et al., 2008b; González-Pensado y Ungerfeld, 2009; González, 2011; Morales-Pyñeirúa y Ungerfeld, 2012; Villagrán et al., 2012; Freitas De Melo et al., 2013).

En poblaciones brasileiras, los primeros estudios sobre comportamiento del venado, fueron realizados por Rodrigues (1996), en la población del Parque Nacional Emas (Estado de Goiás) en el Cerrado, y por Netto (1997) en el Pantanal; este último hizo hincapié en las pautas de interacción social entre individuos. Braga (2003),

---

estudiando los venados de Pirai do Sul, Estado de Paraná, clasificó las pautas en tres categorías: mantenimiento, vigilancia y social. Pereira et al. (2006), relacionaron la conducta reproductiva de los machos del Parque Nacional Emas con su concentración de testosterona fecal; mientras que Lacerda (2008), describió el comportamiento agonístico y de cuidado parental en la población del Pantanal.

La mayoría de las poblaciones de venado de las pampas, se encuentra fuera de áreas protegidas, presentando muchas de ellas pequeños tamaños poblacionales; por consiguiente, es interesante evaluar el comportamiento de los individuos, complementando el conocimiento adquirido sobre la estructura social y patrones de agrupamiento de la población, poniendo un énfasis especial en la reproducción.

Para desarrollar este capítulo, se registró el repertorio comportamental de la población de venados, mediante la identificación de pautas definidas previamente en la bibliografía, a través de las técnicas “ad-libitum” y grupo focal. Las pautas registradas, fueron incluidas dentro de diferentes categorías según su función; analizándose diferencias en su ejecución según el sexo - edad del individuo y del tamaño de su grupo. Por último, se evaluó la respuesta de los venados ante la presencia del observador. La metodología utilizada fue detallada en el capítulo IV.

## **VIII.2. Resultados**

### **VIII.2.1. Repertorio conductual**

Entre febrero del 2010 - abril del 2011 (N= 6), se registró el repertorio conductual de 565 venados (232 machos adultos, 255 hembras adultas y 78 crías). El tiempo total de observación durante el estudio fue de 74 horas.

Las 52 pautas diferentes registradas en este trabajo, se listan en el anexo de pautas (AP), con imágenes asociadas y descripciones realizadas por los autores, que estudiaron la conducta del venado previamente. Las mismas, se agruparon según su función dentro de las categorías: mantenimiento (n= 18), vigilancia (n= 2) y social (n= 32), de acuerdo con el trabajo de Braga (2003).

En mantenimiento, se incluyeron pautas que el venado realizaba en relación a su supervivencia, sin implicar interacciones sociales; las de vigilancia fueron aquellas en las cuáles el individuo, interrumpía su actividad y orientaba la cabeza hacia algún

estímulo, acompañado de una barrida visual del entorno; por último las pautas sociales involucraban interacciones con otros venados.

En total, se registraron 8884 pautas, siendo 5595 de mantenimiento, 433 de vigilancia y 2856 sociales. En el apéndice VIII. 1, se detalla la cantidad que fueron realizadas por los machos, hembras y crías, en los diferentes meses.

En todas las clases de sexo - edad, la mayoría de las pautas ejecutadas por los venados pertenecieron a la categoría mantenimiento (62,6 %), seguido por pautas del tipo social (32,96 %); mientras que las de vigilancia fueron las menos frecuentes (4,46 %) (Tabla VIII. 1).

Sexo - edad	Mantenimiento %	Vigilancia %	Social %	Total
Macho ad.	61	4,68	34,32	100
Hembra ad.	65,18	5,81	29,01	100
Cría	61,57	2,89	35,54	100

Tabla VIII. 1. Frecuencias porcentuales de las pautas pertenecientes a las tres categorías de comportamiento, para las diferentes clases de sexo – edad.

Del total de pautas observadas por categoría (Tabla VIII. 2), las de vigilancia y mantenimiento fueron realizadas mayoritariamente por hembras adultas; mientras que las pautas sociales, fueron ejecutadas con una frecuencia similar, por hembras y machos adultos. Dado el menor número de crías observadas, respecto a los adultos, presentaron las frecuencias más bajas para las tres categorías de comportamiento.

Sexo - edad	Mantenimiento %	Vigilancia %	Social %
Macho ad.	36,34	36,03	40,06
Hembra ad.	46,54	53,58	40,58
Cría	17,12	10,39	19,36
Total	100	100	100

Tabla VIII. 2. Contribución de las diferentes clases de sexo – edad a cada una de las categorías de comportamiento.

Al comparar la frecuencia de ocurrencia de las pautas correspondientes a las tres categorías de comportamiento, se observaron diferencias significativas ( $\chi^2 = 25,70$  2 g.l.,  $p < 0,0001$ ) entre hembras y machos adultos (Tabla VIII. 3). Por otro lado,

también fueron significativas las diferencias entre las pautas realizadas por adultos y crías ( $X^2 = 22,55$  2 g.l.,  $p < 0,0001$ ) (Tabla VIII. 4).

Sexo	Mantenimiento	Vigilancia	Social
Macho ad.	2033	156	1144
Hembra ad.	2604	232	1159

Tabla VIII. 3. Frecuencia de pautas ejecutadas por venados adultos de ambos sexos, correspondientes a las tres categorías de comportamiento.

Edad	Mantenimiento	Vigilancia	Social
Adulto	4637	388	2303
Cría	958	45	553

Tabla VIII. 4. Frecuencia de pautas ejecutadas por venados adultos y crías, correspondientes a las tres categorías de comportamiento.

También hubo diferencias significativas entre grupos de diferentes tamaños (1, 2, 3 y  $\geq 4$ ) en relación a las tres categorías de comportamiento ( $X^2 = 261,180$ , 6 g.l.,  $p < 0,0001$ ); dado que las interacciones sociales tendieron a ocurrir más frecuentemente en grupos mayores, mientras que las pautas de vigilancia fueron principalmente realizadas por individuos solitarios o por miembros de grupos pequeños.

Dentro de la categoría de mantenimiento, las pautas más realizadas por los individuos fueron: *forrajear* (39,1%), *desplazarse* (27,8 %), *mirar fijo* (8,3 %) y *asearse* (7,8 %) (Fig. AP. 1 - 4). Por su parte, *rumiar* fue la pauta de mayor duración (Fig. AP. 5), realizada durante una hora y diez minutos, por una hembra y su cría en reposo, acción que fue interrumpida ante la aproximación de un macho.

Además, dentro de la categoría mantenimiento, se destacan aquellas conductas asociadas a la antropización del área, como ser las pautas: *cruzar alambrados*, *beber* de aguadas artificiales, *lamer el barro*, etc. Mediante *cruzar alambrados* (Fig. AP. 6), venados de cualquier sexo – edad, pasan libremente de un potrero a otro a través de los hilos del alambre, principalmente entre los dos primeros o entre el primer alambre y el suelo. Otra prueba de desplazamiento libre dentro de la estancia, fue la

observación de venados, cruzando al otro lado de las rutas o los caminos internos (Fig. V. 4).

Otro comportamiento vinculado a la actividad del hombre fue, *beber* desde las aguadas construidas para el ganado bovino (Fig. AP. 10), y el consumo por parte de un macho, de granos de maíz desde una silo bolsa, observado en una única ocasión.

Una conducta interesante a destacarse, es la geofagia (Fig. AP. 7), definida para el venado aquí por primera vez; con la observación de dos hembras solitarias *lamiendo barro*, durante un lapso mayor a 15 minutos. Por consiguiente, se analizó la composición química de la tierra extraída del sitio donde se observó geofagia y de otro distante (control), para analizar posibles causas de tal comportamiento. En la tabla VIII. 5, se presentan los resultados obtenidos, donde se aprecia que en ambas muestras, tanto la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) como los cationes, fueron menores a 10, valores bajos en términos de productividad, esperable por tratarse de suelos arenosos. Además, la muestra de geofagia presentó mayor contenido de calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ), el triple de magnesio ( $\text{Mg}^{++}$ ) y seis veces la cantidad de sodio ( $\text{Na}^+$ ), respecto al suelo control.

	Determinación	Unidades	Geofagia	Control
1	C.I.C.	$[\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}]$	8,6	7,1
	$\text{Ca}^{++}$ (int)	$[\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}]$	7,4	5,7
	$\text{Mg}^{++}$ (int)	$[\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}]$	2,9	1,0
2	$\text{Na}^+$ (int)	$[\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}]$	1,1	0,2
	$\text{K}^+$ (int)	$[\text{cmol}_c.\text{kg}^{-1}]$	2,3	2,4
3	$\text{CaCO}_3$		No detectable	No detectable
4	C	[%]	1,52	1,34
5	M.O.	[%]	2,63	2,31
6	Nt	[%]	0,126	0,101
7	C / N		12,1	13,3

Tabla VIII. 5. Resultados del análisis comparativo de la muestra extraída en un sitio con geofagia y en un sitio control. Referencias: **1.** Capacidad de intercambio catiónico, método con acetato de amonio N pH 7, evaluación por destilación; **2.** Cationes de intercambio, método con acetato de amonio N pH 7; determinación de  $\text{Ca}^{++}$  y  $\text{Mg}^{++}$ , por quelatometría con EDTA,  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$ , fotometría de llama; **3.** Carbonatos, determinación cualitativa con HCl; **4.** Carbono fácilmente oxidable, método de Walkley – Black; **5.** Materia orgánica. MO (%) =  $1,724 \times \text{C}$  (%); **6.** Nitrógeno total, digestión húmeda, evaluación por método Microkjeldahl; **7.** Relación carbono / nitrógeno.

Respecto a las pautas de vigilancia, no fueron tan frecuentes como las incluidas en las otras categorías de comportamiento. Sin embargo, la mayoría de los individuos observados, tanto adultos como crías, ejecutaron al menos una vez la pauta *estar en alerta o desplazarse en alerta* (Fig. AP. 16); intercaladas principalmente con la pauta *forrajear*, o las sociales *mirar fijo* y *aproximarse* u *alejarse* de otro venado. Las hembras, fueron quienes más realizaron las pautas de vigilancia (Tabla VIII. 2), especialmente cuando estaban acompañadas de sus crías. Si el disturbio o amenaza no cesaba o se volvía próxima a la cría, esta se alejaba corriendo mientras la hembra continuaba ejecutando pautas de alarma, o en otros casos se alejaban juntas.

La ejecución de las pautas sociales, varió según el sexo y edad de los individuos; en machos principalmente se asociaron al cortejo, agonismo y marcación; mientras que las más realizadas por hembras fueron: *mirar fijo a otro*, *darse vuelta*, o pautas asociadas a relaciones afiliativas; estas últimas muy ejecutadas también por las crías.

En relación al cortejo, se registraron pautas como: *perseguir a la hembra*, *oler la zona genital de la hembra* (Fig. AP 17, 18 respectivamente) y *aproximarse con cabeceo*, comúnmente intercaladas con pautas de mantenimiento, como *forrajear* o *asearse*, realizadas por ambos sexos. El macho así establece una “vigilancia” sobre la hembra, manteniéndose ambos en una estrecha proximidad física.

La mayoría de pautas agonísticas realizadas por machos, fueron relacionadas al cortejo; si un macho se aproximaba a una hembra, su “perseguidor” lo apartaba del lugar mediante alguna de las pautas: *perseguir*, *envestir* o *amenazar con la cabeza*; otras veces, estas eran dirigidas a la hembra apartándola de ellos. Sin embargo, no siempre las pautas agonísticas ocurrían en presencia de hembras; durante el período reproductivo (enero – mayo) se observaron venados *contactando nasales* y *entrechocando sus astas* (Fig. AP. 19). Enganchadas sus astas procedían a empujarse, acción interrumpida después de unos segundos o minutos, con las pautas *forrajear* o *limpiarse*, pudiendo a continuación recomenzar la lucha; no se observaron venados heridos resultado de las mismas. La variación II de *entrechocar astas*, aquí denominada entrenamiento (Fig. AP. 19), fue observada entre machos adultos y juveniles; siendo estos individuos que han perdido la librea, pero que aún no han alcanzado la adultez.



Algunas hembras, también realizaron conductas agonísticas durante el período reproductivo (enero – mayo), en respuesta a machos juveniles u a hembras adultas que se aproximaban, siendo las más frecuentes: *envestir* y *perseguir*; mientras que *empinar*, exclusiva de hembras, fue realizada en una ocasión. Distinto era el caso si la persecución la realizaba un macho adulto, aquí la hembra optaba por *alejarse* o *darse vuelta*; ambas junto a *mirar fijo a otro*, fueron las pautas sociales más realizadas por ellas.

En relación a las pautas de marcación, *refregar astas* y *marcación preorbital*, fueron exclusivas de machos adultos, la mayoría presentaba sus astas “limpias”, aunque hubo marcaciones realizadas por individuos con astas “en felpa”. En una oportunidad, un macho *refregaba sus astas* contra los arbustos e interrumpió la actividad para *orinar* (considerada aquí marcación), a continuación siguió marcando contra los arbustos; en otra ocasión *refregar astas* estuvo asociada a *patear*.

Respecto a las restantes pautas de marcación, *escarbar* solo fue observada una única vez en una hembra ante la presencia de otros individuos; mientras que *orinar* como ya fue mencionado, se asoció a refregar astas; en dos ocasiones se registró esta pauta en hembras, en un contexto social, ya que las mismas se aproximaron a machos y al alcanzar una distancia menor a los dos metros realizaron la pauta.

Un gran porcentaje de pautas sociales estuvieron dentro de la subcategoría relaciones afiliativas, especialmente asociadas al cuidado parental. No se observaron nacimientos, dado que suelen ocurrir a primera hora del día, sumado al hecho de que las hembras en los últimos estadios de preñez se aíslan y ocultan (Jackson, 1985). A partir de enero, aumentó la frecuencia de observación de pautas afiliativas en las duplas hembra - cría.

En varias ocasiones fue observado el *amamantamiento*, con una duración de menos de quince segundos, pero a las crías mayores a los 3 meses de edad, era más común observarlas *forrajear* junto a su madre. Asociado al amamantamiento o no, varias veces *contactaban nasales*, seguido de *lamer* u *olfatear a otro*. Estas pautas no fueron exclusivas del cuidado parental, ya que también se registró la primera, entre macho y hembra adultos, y las dos últimas, entre hembras adultas. *Dejarse lamer* fue más frecuentes en crías; en una oportunidad, una hembra se aproximó a una cría

macho en reposo, empujándolo repetidas veces hasta que se levantó, a continuación comenzó a lamerlo en el hocico (*asear a otro*), mientras este se *dejaba lamer*.

El comportamiento denominado *distraer* en la bibliografía, fue uno de los más comunes; en el cual ante un disturbio o amenaza, la hembra miraba repetidamente en dirección a donde la cría permanecía oculta, mientras se alejaba en dirección opuesta atrayendo consigo la atención. Esta conducta, no está incluida en el anexo de pautas, debido a que en realidad es una secuencia que incluye varias pautas, como: *mirar fijo*, *estar en alarma*, *alejarse* de la cría, *forrajear*, etc.

La pauta *jugar* siempre estuvo asociada a las crías, que corrían alrededor de otros individuos; hubo casos donde iba y venía entre dos machos, o crías de edades similares se perseguían entre sí, o incluso con su madre. Por último, en tres oportunidades, se observó a juveniles de entre cuatro - seis meses de edad, *intentar montar* sobre hembras (Fig. AP. 23), presuntamente sus madres, dado que transcurridos unos minutos se registraban pautas de cuidado parental. Los intentos de monta eran sucesivos (hasta 10), a veces acompañado de *lamer* el lomo a la hembra, la cual respondía alejándosele unos pasos y continuaba forrajear.

Otras interacciones sociales frecuentes en este estudio, fueron principalmente: *aproximarse*, *alejarse*, *darse vuelta*, *girar la cabeza* y *mirar fijo a otro* (Fig. AP. 24 - 27). *Darse vuelta* y *girar la cabeza*, muchas veces fue la respuesta de las hembras (posiblemente aun no receptivas), a los machos que intentaban olfatear su zona genital. Respecto a la pauta *vocalizar*, la variación I fue observada en machos, mientras que la II estuvo asociada a hembras acompañadas por sus crías, o a machos antes de comenzar la huida. Las pautas *olfatear marcaciones* y *olfatear donde otro estaba en reposo* (Fig. AP. 28), estuvieron vinculadas a los machos, muchas veces en contexto del cortejo; mientras que *olfatear el aire* fue ejecutada por ambos sexos.

### VIII.2.2. Respuesta de los venados al observador

Se analizó cual fue la respuesta de 350 grupos de venados al detectar la presencia del observador; los mismos tuvieron cuatro respuestas posibles: 1) huída: alguno de los miembros (o todos) detectaba la presencia del observador y el grupo completo se alejaba, de manera inmediata, caminando o corriendo; 2) alguno o la totalidad de los miembros, permanecía inmóvil mirando fijo al observador, o

realizaban posturas de vigilancia durante varios minutos ( $\geq 5$  minutos), pasado ese tiempo el grupo completo se alejaba; 3) los venados permanecían en el lugar, continuando con sus actividades durante el tiempo completo de observación y; 4) disociación: el grupo se disociaba porque algunos miembros permanecían en el lugar, mientras otros se alejaban; o todos se alejaban pero en diferente dirección.

La mayoría de las veces, la respuesta más utilizada por parte de los venados, fue la 3, es decir, permanecían en el sitio (49,14 %); la segunda respuesta más frecuente fue huir (27,43 %); siendo menos los casos en que los grupos se alejaban transcurridos los cinco minutos (14 %), o se acababan por disociar (9,43 %). Además existieron situaciones donde la respuesta de los venados fue la de aproximarse al observador, mirándolo fijo e incluso realizando pautas de vigilancia.

En la tabla VIII. 6, se muestra el número de grupos que respondió de acuerdo a las cuatro posibles respuestas mencionadas.

	Frecuencia de grupos					
Respuesta	Feb-10	May-10	Oct-10	Nov-10	Ene-11	Abr-11
Huyen	17	12	18	17	20	12
Se alejan luego	13	6	12	6	6	6
Permanecen	29	34	38	22	11	38
Se disocian	9	6	1	4	8	5

Tabla VIII. 6. Respuesta dada por los grupos de venado, cuyos miembros percibieron la presencia del observador, durante los meses evaluados.

### VIII.3. Discusión

#### VIII.3.1. Repertorio conductual

Todas las pautas registradas en este estudio (ver AP), clasificadas dentro de las categorías mantenimiento, vigilancia y social, fueron definidas previamente en alguno de los trabajos sobre comportamiento de la especie (Jackson, 1985; Verdier, 1990; Netto, 1997; Braga, 2003; Lacerda, 2008; Ungerfeld et al., 2008a; González-Pensado y Ungerfeld, 2009; González, 2011; Morales-Pyñeirúa y Ungerfeld, 2012; Villagrán et al., 2012; Freitas De Melo et al., 2013).

Las pautas de mantenimiento fueron las más frecuentes para venados de cualquier sexo - edad, ya que de ellas depende su supervivencia. Dentro de esta categoría se destacan, aquellas asociadas a las modificaciones en el uso de la tierra.

Como se describió en el capítulo III, desde 1962 en la estancia se produjo un aumento paulatino en el parcelamiento, lo que se traduce en una gran cantidad de alambrados; por lo tanto la pauta *cruzar alambrados* (Fig. AP. 6), es importante porque les permite desplazarse en el ambiente. En otros trabajos, también mencionaron esta acción (Jackson, 1985; González, 1997; Cosse, 2010); el primer autor, estudiando la población de San Luis, señaló que lo hacían con gran dificultad.

En este trabajo, existieron casos donde los machos, ante una situación de estrés, corrían paralelo al alambre golpeando sus astas contra los hilos al intentar cruzarlo (Fig. AP. 6), tras lo cual algunos desistían de cambiar de potrero y otros insistían hasta lograr pasar. Se podría concluir, que en el transcurso de casi 30 años entre ambos trabajos, los venados podrían haberse adaptado a la presencia de alambrados, viéndose dificultados de atravesarlos solo ante factores de estrés.

Respecto a la pauta *beber* agua de las bebidas artificiales para el ganado, los venados lo hacen frecuentemente, siempre y cuando las mismas, estén a una altura aproximada de 60 cm sobre el nivel del suelo (Fig. AP. 10). Sin embargo, 5 de ellas se encuentran al nivel del suelo, y como ha sido mencionado en el capítulo V, en su interior se hallaron 8 venados muertos, una cría, 1 macho y 6 hembras. Estos decesos, probablemente ocurrieron cuando al intentar *beber*, caían dentro de las bebidas sin poder salir (Fig. V. 1).

Por otro lado, el venado además de *desplazarse* por el pastizal, muchas veces cruza caminos internos de la estancia, los cuales no le resultan peligrosos porque algunos son poco utilizados por el hombre, y no se alcanzan velocidades muy altas en ellos. Sin embargo, en otras oportunidades los venados cruzan las rutas asfaltadas o forrajean a la vera de las mismas (Fig. V. 4), convirtiéndose en una amenaza, dado que existen episodios de caza furtiva, sobre estas rutas con escaso a nulo control. Además de los casos de atropellamientos, ya que su trazado recto a lo largo de varios kilómetros permite que los vehículos alcancen mucha velocidad.

En conclusión, si bien el venado adaptó ciertas conductas a las actividades antrópicas, algunas situaciones como las recientemente descriptas, representan una amenaza para él; por lo tanto, en el próximo capítulo, se brindarán algunas recomendaciones dirigidas a los productores, en relación a las pautas *cruzar alambrados*, *beber*, *desplazarse* por rutas, a modo de colaborar con su conservación.

En este trabajo, además se destaca la geofagia en dos hembras (Fig. AP. 7); la muestra de suelo “geofagia”, presentó mayores valores de los cationes analizados, el  $\text{Na}^+$ , 6 veces más alto que en la muestra control, podría asociarse con la gestación y lactación (Atwood y Weeks, 2002); y el  $\text{Mg}^{++}$  mejoraría la absorción de nutrientes del forraje en la transición a la primavera (Ayotte et al., 2008). Algunas explicaciones sobre el consumo de suelo en vertebrados son: la necesidad de suplementar la dieta con minerales, combatir disfunciones intestinales y favorecer la digestión, neutralizar compuestos secundarios de las plantas, entre otras (Coelho, 2006).

En este trabajo, no es la primera vez que se menciona geofagia en venados, ya que anteriormente fue reportada en crías por Jackson (1985); sin embargo, aquí se incluye y define por primera vez en su repertorio conductual (AP), además de presentar imágenes asociadas. Dentro de los cérvidos neotropicales, también se observó geofagia en *Mazama americana* y *M. gouazoubira* en el Pantanal (Coelho, 2006), y en esta última especie, asimismo fue observada en Argentina, siendo más común en las hembras (Richard y Juliá, 2001).

La geofagia es común en bosques, tundras y savanas, siendo rara su ocurrencia en sitios semiáridos (Coelho, 2006); por lo que resulta interesante revelar la causa de tal comportamiento en los pastizales semiáridos de San Luis, si bien son necesarias más observaciones para tal fin.

Respecto a la vigilancia, el hecho de que estas pautas hayan sido ejecutadas con menor frecuencia, podría relacionarse a la baja densidad en el área, de sus predadores naturales, el puma (*Puma concolor*) y el zorro gris pampeano (*Ducycon gymnocercus*), este último puede atacar a las crías. Además, en la estancia hay pocos perros, que se mantienen cerca del personal; no siendo una amenaza para el venado como ocurre en otras poblaciones. Esta frecuencia relativamente baja de las pautas de alarma, asimismo podría ser un indicador, de que en la estancia no se producen episodios de caza, o en caso de ocurrir son aislados.

Las hembras fueron quienes más realizaron estas pautas, principalmente aquellas acompañadas por sus crías, dado que son más vulnerables ante una posible amenaza. Las crías mayores a los 5 meses de edad, también realizaron pautas de alarma, indicando una cierta independencia del cuidado parental. Además, fueron

---

mas frecuentes en grupos pequeños respecto a los grandes, ya que sus miembros se encuentran más expuestos.

En relación a la categoría social, se reconocieron diferentes subcategorías: cortejo, agonismo, marcación, relaciones afiliativas y otras pautas sociales. El cortejo mostró un patrón estacional asociado al celo (febrero - mayo), sin observarse fuera de este período. El pico de comportamiento reproductivo se observó en abril, donde si bien no fueron observadas cópulas, sí se registró gran número de pautas de cortejo, así como también varios episodios de agonismo entre individuos machos.

En cuanto a la época de nacimiento de los venados, Jackson y Langguth (1987) observaron que pueden ocurrir durante todo del año. Si bien no se observaron partos, el hecho de que la mayoría de crías a partir de febrero carecía de librea en su pelaje, sumado a la conducta reproductiva registrada a fines del verano - principios del otoño, indicaría que el pico de nacimientos en esta población sería durante el período comprendido entre septiembre - noviembre.

Las conductas agonísticas fueron diferentes según el sexo de quién las realizaba y hacia quién eran dirigidas; de macho a macho predominó *amenazar con la cabeza, entrechocar astas, investir y perseguir*; estas dos últimas, muchas veces asociadas a pautas de marcación como *refregar astas*, u *olfatear donde la hembra estaba echada*. *Investir y perseguir* también fueron dirigidas hacia hembras, en el período reproductivo para apartarlas de otros machos. Por su parte, las hembras principalmente utilizaron las pautas agonísticas: *empinar, investir y perseguir*, contra juveniles u otras hembras adultas que se le aproximaban durante el período de celo, mientras que no se observó tal comportamiento contra machos adultos.

Freitas De Melo et al. (2013), describieron la conducta agonística de venados en semicautiverio, y también observaron que dichos patrones fueron diferentes según el sexo de los individuos. Braga (2003) y Ungerfield et al. (2008), concluyeron que las posturas sociales en el venado se relacionan a una estructura jerárquica, evidenciada tanto por las marcaciones como por el agonismo. Es decir, los machos mediante este tipo de conductas, pueden demostrar su dominancia sobre otros, sin la necesidad de llegar al combate.

---

En relación a las pautas de marcación, si bien fueron mas frecuentes próximo al período de brama, también ocurrieron fuera de él, como se observó en noviembre. Durante la marcación, los animales dejan secreciones o señales en el ambiente, que llegan a sus conespecíficos (Gosling, 1985); pueden ser solo visual como *escarbar*, o visual y química, como *refregar astas* y *marcar con la glándula preorbital*. Esta última fue registrada en machos que aún conservaban sus astas “en felpa”, fuera de la época reproductiva, por lo que esta pauta no estaría asociada al celo (Verdier, 1990).

No se observaron machos juveniles realizando marcaciones, pero un trabajo realizado en semicautiverio permitió conocer diferencias con los adultos; los últimos marcan principalmente con sus glándulas preorbitales (marcación química), mientras que los juveniles con la base de las astas, con una función visual (González, 2011).

Por último, en dos ocasiones se observó a hembras realizando la pauta *orinar*, a poca distancia de machos luego de aproximarse a ellos, permitiéndoles saber en qué momento del estro estaban. Verdier (1990) ya había mencionado el importante rol de la orina durante el cortejo; y Jackson (1985), consideró esta pauta realizada por hembras de marcación, siempre y cuando estuviera asociada a alguna agonística.

Las pautas sociales mas ejecutadas por hembras, fue interactuar con sus crías mediante relaciones afiliativas. Durante el amamantamiento, el cuerpo de la cría podía adoptar dos posiciones respecto al de la madre: anti-paralela y perpendicular (anexo de pautas). En el trabajo de Villagrán et al. (2012), ambas posiciones fueron las más frecuentes, pero además detectaron la posición caudal, donde la cría accede a la ubre desde atrás, entre las patas traseras de su madre, y la posición acostado.

Como ha sido mencionado, fueron pocas las ocasiones donde se observó a juveniles realizar la pauta *mamar*, siendo más frecuente en cambio observarlos *forrajear* junto a su madre. Según Gonzalez Sierra (1985) y Deutsch y Puglia (1988), el destete ocurre alrededor del cuarto mes de edad, momento en que la hembra ingresa en un nuevo celo. Villagrán et al. (2012), observaron en cautiverio, que después de la sexta semana de edad aumenta el forrajeo y es escaso el tiempo dedicado a *mamar*, relacionado más a mantener el vínculo con su madre que a un propósito nutricional.

Respecto al comportamiento de los juveniles machos, de *intentar montar* a la hembra, los intentos fueron desde dos posiciones diferentes: desde atrás (Fig. AP. 23) o por el flanco de la hembra, es decir quedando ambos cuerpos perpendiculares. El hecho de que aún le falten más de dos años para poder reproducirse, permitiría suponer que es una pauta relacionada al juego. Braga (2003), observó dicho comportamiento en una oportunidad, siendo la única autora que lo describió.

### VIII.3.2. Respuesta de los venados al observador

Como se observó en los resultados, la mayoría de los grupos de venados, al percibir la presencia del observador permanecía en el sitio, incluso en algunos casos continuaban con sus actividades sin siquiera volver a reparar en él. Este hecho podría ser un indicador, de una cierta adaptación a la actividad antrópica, así como también de una baja a nula caza furtiva dentro de la estancia, dado que si esta actividad fuera usual, los venados tenderían a huir en su mayoría. Cabe recordar que en el área, se prohibió la constitución de cotos de caza en aquellas zonas donde habita el venado (Ley Nº 5.462/04); sin embargo aun existen episodios aislados de caza furtiva, principalmente en zonas aledañas a las rutas asfaltadas (Molina, com. pers.).

Además, el hecho de que los venados permanezcan cerca de las rutas, especialmente durante la época de rebrote de las pasturas presentes en la banquina, asimismo aumenta el riesgo potencial de muertes por atropellamientos.

En el trabajo realizado por Braga et al. (2000) en Paraná, se observó que la respuesta más frecuente del venado ante la presencia del hombre, era la fuga inmediata (huida); pero cabe destacar que esta población está en peligro de extinción por su pequeño tamaño poblacional estimado en 72 individuos (Braga y Kuniyoshi, 2010).

Como conclusión de este capítulo, la población de venado de las pampas de San Luis, presenta un repertorio conductual (ver anexo de pautas), similar al de otras poblaciones; evidenciando además, una aparente adaptación a las modificaciones antrópicas, como es el caso de la pauta *beber* en las aguadas artificiales y *cruzar alambrados*, o en las respuestas de los venados ante la presencia humana.



---

Asimismo, la integración de la información comportamental del venado durante el celo, el cuidado maternal y el ciclo de las astas, entre otras conductas, con la estructura social y dinámica de agrupamiento, permite conocer el ciclo reproductivo del venado en San Luis.

## Anexo de pautas (AP)

Aquí se presenta el listado de las pautas registradas para el venado en este estudio; las mismas fueron definidas utilizando como base la bibliografía citada en el capítulo VIII, y se agruparon dentro de tres categorías de comportamiento: mantenimiento, vigilancia y social.

**Mantenimiento:** incluye las pautas que el venado realiza a favor de su supervivencia, exceptuando las de vigilancia y las interacciones con otros individuos.

**Vigilancia:** el venado interrumpe la actividad que está realizando y orienta su cabeza hacia algún estímulo, acompañado de una barrida visual del entorno.

**Social:** incluye pautas que involucran diferentes tipos de interacciones entre individuos.

### Mantenimiento (n= 18):

M1. Forrajear (Fig. AP. 1): el venado baja el cuello y la cabeza en dirección al suelo alimentándose en el lugar, o camina mientras busca alimento, manteniendo el hocico próximo al suelo, con las orejas y cola en posición normal o semi-levantada. También, en ocasiones se observó el consumo de chañar, parado el individuo sobre sus miembros posteriores; y a un macho comiendo granos de maíz de una silo bolsa.

M2. Desplazarse (Fig. AP. 2). Var. I. caminar: mueven alternadamente los miembros, quedando la mayoría del tiempo tres en el suelo. El cuello se mantiene en la horizontal y la cabeza aproximadamente en la línea del cuerpo, con las orejas hacia delante o en posición normal; así como la cola, que también puede estar algo levantada.

Var. II. Correr: el venado quita los miembros del suelo, de dos en dos dando pequeños saltos; la cola permanece levantada.

Var. III. Trotar: el venado se desplaza manteniendo siempre sobre el suelo dos miembros alternados, y levantando bien las rodillas. La cola puede estar levantada o semi levantada.

M3. Mirar fijo (Fig. AP. 3): el animal parado o en reposo, mantiene su mirada fija por varios segundos o incluso minutos en una misma dirección.

---

M4. Asearse (Fig. AP. 4), región dorsal o caudal: el venado gira el cuello y la cabeza estirándolos hacia atrás, lamiéndose el lomo o la región caudal. Los miembros están paralelos, los anteriores un poco apartados entre sí, orejas y cola en posición normal.

Miembro anterior: flexiona el cuello hacia abajo, estira el miembro hacia delante levantándolo del suelo (paralelo a este), lamiendo o mordisqueándolo. Las orejas y la cola están en posición normal.

Miembro posterior: gira el cuello hacia el miembro posterior que es estirado o flexionado y lo lame o mordisquea; las orejas y la cola en posición normal.

Cuello: el venado gira y baja la cabeza, lamiendo el cuello.

Hocico: dirige la lengua hacia las narinas.

Vientre: gira el cuello hacia un costado y baja la cabeza, lamiendo el vientre.

M5. Rumiar (Fig. AP. 5): incluye varios ciclos donde el individuo re-mastica con movimientos circulares, el alimento regurgitado del rumen y lo vuelve a tragar. Puede hacer esta pauta en reposo o parado, y con los ojos abiertos o cerrados.

M6. Cruzar el alambre (Fig. AP. 6): el venado camina paralelo al alambrado hasta que decide el lugar por dónde va a cruzar, baja la cabeza contra el suelo, agachando la parte anterior del cuerpo hasta apoyarla en el suelo, mientras que la posterior (lomo y cola) queda levantada y flexiona los miembros posteriores; cuando los miembros anteriores, cuellos y cabeza ya están del otro lado, apoya la parte posterior del cuerpo contra el suelo y se arrastra por debajo del alambre.

M7. Lamer el barro (Fig. AP. 7): similar a la pauta forrajear, el venado baja el cuello y la cabeza manteniendo el hocico próximo al suelo, consumiendo barro (geofagia).

M8. Orinar (Fig. AP. 8): con los miembros anteriores paralelos y los posteriores apartados y flexionados (más en las hembras), el venado arquea el lomo y contrae el abdomen. La cabeza es dirigida hacia adelante, las orejas relajadas y la cola levantada.

M9. Defecar (Fig. AP. 9): el animal aparta levemente y flexiona los miembros posteriores contrayendo el abdomen. La cola está levantada o invertida, y la cabeza hacia adelante con las orejas relajadas. Si la pauta es realizada mientras se desplaza, los miembros posteriores no se apartan ni ocurre una flexión de ellos.

M10. Beber (Fig. AP. 10): baja el cuello y cabeza, dirigiendo el hocico hacia la lámina de agua; al beber de una bebida, estira el cuello hacia delante bajando la cabeza.

---

M11. Sacudir la cabeza (Fig. AP. 11): el venado mueve la cabeza de un lado hacia otro, balanceando también las orejas, puede realizar la pauta quieto o desplazándose.

M12. Rascarse (Fig. AP. 12): el venado gira el cuello hacia un costado y baja la cabeza, levanta el miembro posterior del mismo lado y refriega el casco en la zona frontal de la cabeza, orejas y cuello.

M13. Refregarse (Fig. AP. 13): realiza movimientos repetidos de la cara contra el flanco o cuello.

M14. Darse vuelta (Fig. AP. 14): el venado interrumpe la actividad de forrajeo o de desplazamiento girando todo el cuerpo; o solo gira la cabeza, apuntando en dirección opuesta al resto del cuerpo.

M15. Acostarse: el venado flexiona los miembros anteriores, apoyando las rodillas en el suelo, luego flexiona las posteriores “sentándose” primero y luego “acostándose”.

M16. Levantarse: el venado apoya los cascos posteriores en el suelo, flexiona las rodillas anteriores y levanta la parte posterior del cuerpo; luego apoya los cascos anteriores y levanta la parte anterior.

M17. Sacudirse: el animal parado estira el cuello hacia delante y mueve el cuerpo de un lado para otro, la cola queda en posición normal.

M18. Golpear el suelo: el venado levanta uno de los miembros posteriores, flexiona la rodilla y lo vuelve a estirar al instante, golpeando así repetidas veces el suelo. Los miembros anteriores se mantienen apoyados en el suelo, con la cabeza dirigida hacia delante, en la línea del cuerpo o por encima. Cola y orejas en posición normal.

Asimismo, se detectaron dos estados: *estar parado* y *estar en reposo* (Fig. AP. 15). En el primero, el venado tiene sus cuatros miembros apoyados sobre el piso sin desplazarse; mientras realiza pautas como mirar fijo, rumiar, girar la cabeza, etc. Mientras que *en reposo* (acostado), está apoyando el cuerpo sobre el suelo, pudiendo I: tener la cabeza levantada; II: estirar el cuello y cabeza hacia delante, apoyándolos también en el suelo; III: girar el cuello, apoyándolo sobre el lomo o miembro posterior. Los venados pueden mantener los ojos abiertos o cerrados y las orejas relajadas o tiradas hacia atrás. En reposo efectuaron las pautas: mirar fijo, rumiar, girar cabeza.

---

**Vigilancia (n= 2):**

V1. *Estar en alerta* (Fig. AP. 16): el venado permanece con el cuello y cabeza erectos, dirige las orejas hacia un estímulo; puede estar parado o en reposo.

V2. *Desplazarse en alerta* (Fig. AP. 16): el venado se desplaza con el cuello y la cabeza erecta, las orejas dirigidas hacia un estímulo, y I: flexiona y levanta un miembro anterior y el posterior opuesto al mismo tiempo, con los dos miembros restantes apoyados en el suelo; II: flexiona los miembros anteriores alternadamente, de manera que siempre hay tres miembros en el suelo.

**Social (n= 32):**

**Cortejo (n= 4):** pautas realizadas por los machos durante el período de celo, dirigidas hacia las hembras:

S1. *Perseguir a la hembra* (Fig. AP. 17): el venado camina detrás de la hembra, manteniéndose a una distancia de entre 1 - 6 m de ella, con el cuello y la cabeza estirados hacia adelante y abajo, con el hocico muy próximo al suelo y las orejas dirigidas hacia atrás.

S2. *Olfatear zona genital* (Fig. AP. 18): comúnmente asociada a *perseguir*, por lo que el macho levanta el cuello y la cabeza, aproximando el hocico a la zona genital de la hembra, pero sin llegar al contacto.

S3. *Aproximarse con cabeceo*: el macho se aproxima a la hembra y realiza movimientos repetidos de bajar y subir el cuello y la cabeza, sin tenerla abajo más de un segundo.

S4. *"Flehmen"*: el macho eleva el cuello y mantiene su hocico levantado en dirección a una hembra; dobla el labio superior hacia arriba, con la boca entreabierta varios segundos.

**Agonismo (n= 6):** pautas que comprenden situaciones de conflicto entre dos o más individuos, que acaban con el alejamiento definitivo de alguno de ellos, o el aumento de la distancia entre los venados:

S5. *Perseguir*: un venado camina o corre en dirección a otro, con el cuello y la cabeza estirados hacia adelante. Esta pauta generalmente se asocia a otra pauta agonística.

S6. *Envestir*: el venado parado estira el cuello, proyectando la cabeza contra otro individuo, al cual si no se aparta del camino, llegará a tocar con su cabeza baja.

S7. *Amenazar con la cabeza*: un macho ante la presencia de otro, realiza movimientos rápidos repetidos, de bajar y subir el cuello y la cabeza.

S8. *Contactar nasales*: dos venados que se encuentran enfrentados observándose, con los cuellos por encima de la cruz y tocándose mutuamente la punta de sus hocicos. No es exclusivo del agonismo porque también ocurre en relaciones afiliativas.

S9. *Entrechocar astas* (Fig. AP. 19). Var. I, *lucha*: enfrentados, ambos bajan el cuello y la cabeza (con las orejas hacia atrás), estirándolo hacia adelante y contactando sus astas. Una vez que traban sus astas, realizan movimientos bruscos verticales y laterales, empujándose para que retroceda el adversario. Var. II, *entrenamiento*: semejante a la lucha, pero los empujones son más débiles y de menor tiempo de duración, a veces apenas enganchan las astas sin que existan estos movimientos.

S10. *Empinar*: el venado se levanta sobre los miembros posteriores, moviendo las anteriores, como si estuviese “pedaleando”.

**Marcación (n= 4)**: pautas que involucran la utilización de marcas olorosas o visuales, que pueden realizarse en presencia o no de otro venado:

S11. *Refregar astas* (Fig. AP. 20): el individuo realiza movimientos bruscos de la cabeza, frotando sus astas contra arbustos, matas de vegetación, alambrado o suelo. Puede permanecer parado o desplazarse caminando mientras realiza esta pauta.

S12. *Marcación preorbital*: el venado se para sobre sus patas traseras y eleva el cuello, frotando sus glándulas preorbitales contra arbustos o palos del alambrado, con movimientos hacia arriba y adelante. Algunas veces se asoció a *refregar astas*.

S13. *Escarbar*: el venado con uno de sus miembros anteriores, o alternándolos, remueve repetidamente la superficie del suelo tirando tierra hacia atrás; los tres miembros restantes están apoyados. Asociadamente el venado puede *olfatear el lugar*, u *orinar*.

S14. *Orinar*: ya fue descrito en manutención, se considera dentro de esta categoría si está asociado a otro tipo de marcación; o luego de olfatear adonde una hembra recientemente estaba en reposo.

**Relaciones afiliativas (n= 9):** pautas que involucran la aproximación y contacto físico entre individuos, siempre que no sea del tipo agonístico o sexual.

S15. Asear a otro (Fig. AP. 21): un venado lame a otro, generalmente en la región del lomo, cuello o cabeza.

S16. Dejarse lamer (Fig. AP. 21): el venado permanece a veces con el cuello estirado hacia adelante mientras otro lo lame.

S17. Jugar: la cría corre aproximándose y alejándose de otros venados, rodeándolo en círculos amplios, o cambiando sobre la marcha de dirección, desplazándose en zig-zag.

S18. Refregarse contra otro: un venado refriega su cuerpo contra el de otro; fue observado de juveniles hacia hembras adultas, posiblemente sus respectivas madres.

S19. Olfatear a otro: el venado estira el cuello y la cabeza, aproximando y realizando movimientos con el hocico en dirección a otro individuo, la cola y orejas están en posición normal; generalmente olfatea la región de la cabeza y cuello.

S20. Contactar nasales (Fig. AP. 22): los venados parados uno frente al otro, se tocan mutuamente la punta de los hocicos, con los cuellos por encima de la cruz.

Dentro de las afiliativas algunas pautas son exclusivas de la relación madre – cría, relacionadas al cuidado parental:

S21. Mamar: la cría se coloca en posición paralela a la madre, con su cuerpo y cabeza en dirección opuesta, se agacha y succiona por varios segundos las mamas. En una oportunidad se observó el cuerpo de la cría en posición perpendicular al de su madre, mientras amamantaba.

S22. Amamantar: la hembra se mantiene parada, orejas y cola en posición normal, mientras la cría succiona sus mamas.

S23. Intentar montar (Fig. AP. 23): el juvenil se yergue sobre sus miembros posteriores, mientras apoya los anteriores encima del lomo de una hembra adulta, aparentemente su madre, quedando en una posición perpendicular al cuerpo de esta. En la tesis por primera vez, además se observó el abordaje de la hembra desde atrás.

**Otras interacciones sociales (n= 9):** pautas que no pueden ser incluidas en ninguna de las sub-categorías descriptas.

S24. Vocalizar: I: el venado expulsa el aire por las narinas, provocando una fuerte vibración que produce un sonido de corta duración. Asociado a pautas de alarma cuando otro venado se aproxima demasiado, II: expulsa el aire por la boca, generando un sonido similar a un silbido.

S25. Aproximarse (Fig. AP. 24): es una pauta de desplazamiento pero en relación a otro individuo; caminando, corriendo o trotando acorta la distancia entre ambos.

S26. Alejarse (Fig. AP. 25): es esta pauta de desplazamiento, un venado aumenta la distancia hacia otro (caminando, corriendo o trotando).

S27. Darse vuelta: un venado que se estaba desplazando o forrajeando, percibía la aproximación de otro individuo, y se daba vuelta hasta ponerse enfrente del mismo; luego retomaba con su actividad anterior.

S28. Girar la cabeza (Fig. AP. 26): similar a la pauta anterior, pero mantenía el cuerpo quieto girando únicamente la cabeza, de modo que quedaba en dirección opuesta al resto del cuerpo, dirigida hacia otro venado.

S29. Mirar fijo a otro (Fig. AP. 27): con el cuello en posición erguida, cabeza retraída y mentón recogido, observa a otro venado que está parado o que se está desplazando respecto a él.

S30. Olfatear el aire: el individuo con el cuello y la cabeza estirados hacia adelante y hacia arriba, hace movimientos del hocico, mientras las orejas y cola están en posición normal.

S31. Olfatear marcaciones: el venado olfatea arbustos donde otro animal refregó sus astas, o el suelo donde otro escarbó, orinó o defecó. Mantiene el cuello dirigido hacia abajo y hace movimientos con el hocico paralelo al suelo, y las orejas levantadas.

S32. Olfatear donde otro estaba en reposo: (Fig. AP. 28). Ante la pauta *levantarse* realizada por otro individuo, el venado se aproxima al sitio donde estaba reposando, estira el cuello hacia abajo y realiza movimiento con el hocico.





Fig. AP. 1. Diferentes grupos de venado realizando la pauta *forrajear*.



Fig. AP. 2. Venado hembra *desplazándose*.



Fig. AP. 3. Macho y hembra *mirando fijo*.



Fig. AP. 4. Macho ejecuta la pauta *asearse*, en el dorso.





Fig. AP. 5. Hembra en reposo *rumiando*.



Fig. AP. 6. Arriba: hembra y macho ejecutando la pauta *cruzar alambrado*. Abajo: macho cruzando el alambrado ante una situación de estrés.

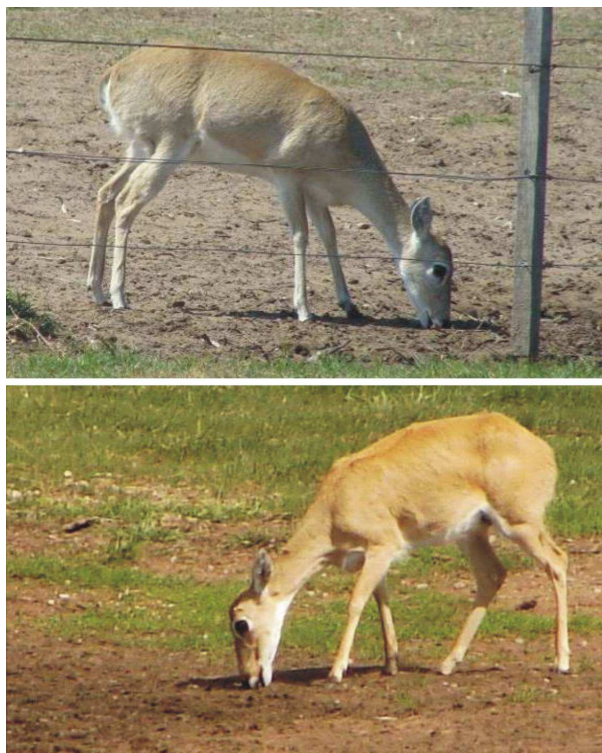


Fig. AP. 7. Hembras realizando la pauta *lamer el barro* (comportamiento de geofagia).



Fig. AP. 8. Venado macho y hembra realizando la pauta *orinar*.



Fig. AP. 9. Venado macho *defecando*.





Fig. AP. 10. Venados macho y hembra, *bebiendo* de una de las aguadas para ganado.



Fig. AP. 11. Hembra sacudiendo la cabeza.



Fig. AP. 12. Macho *rascándose* en la base de las astas.



Fig. AP. 13. Venado macho realizando la pauta *refregarse*.



Fig. AP. 14. Venados hembra y macho ejecutando la pauta *darse vuelta*.

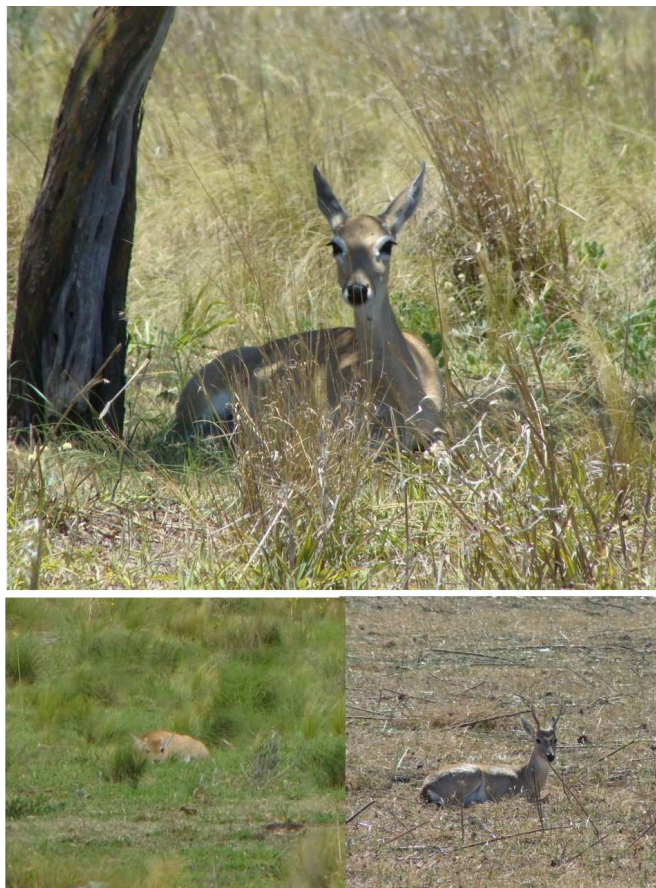


Fig. AP. 15. Hembra, cría macho y adulto *están en reposo*.



Fig. AP. 16. Macho se *desplaza en alerta* y hembra *está en alerta*.





Fig. AP. 17. El macho *persigue a la hembra* en el contexto del cortejo.



Fig. AP. 18. Macho a continuación de *perseguir a la hembra*, *olfatea su zona genital*.





Fig. AP. 19. Arriba: dos machos adultos *entrechocan astas*. Abajo: entrenamiento.



Fig. AP. 20. El macho *refriega sus astas* "limpias", contra el poste del alambrado, ante la presencia de otro macho que se *aleja* (marcación visual).



Fig. AP. 21. La hembra *asea a la cría* y esta se *deja lamer*.



Fig. AP. 22. Hembra y cría *contactando nasales*.



Fig. AP. 23. Cría *intenta montar* a la madre.





Fig. AP. 24. Hembra se *aproxima* a otra hembra y su cría.



Fig. AP. 25. Hembras se *alejan del macho*.



Fig. AP. 26. La cría *gira la cabeza* en dirección a la hembra.



Fig. AP. 27. Macho *mirando fijo* a la hembra.



Fig. AP. 28. Macho se *aproxima* a dos hembras que en reposo; ambas se levantan y el macho *olfatea* donde estaban en reposo.

---

## **Capítulo IX. Conclusiones e implicancias para la conservación**

### **Introducción**

El presente trabajo de tesis se planteó, sobre la hipótesis elaborada en estudios realizados, a fines de la década de 1990; la misma sostenía que el reemplazo del pastizal natural y la intensificación en la actividad agropecuaria, afectarían seriamente la conservación a largo plazo, de la población de venado de las pampas de San Luis (Maceira, 2000; Dellafiore et al., 2001; Collado y Dellafiore, 2002; Dellafiore et al., 2003; Demaría et al., 2003). Los mencionados autores propusieron como medida de conservación la creación de áreas protegidas, sin embargo una serie de conflictos de intereses entre los actores involucrados (gobierno provincial, propietarios, Administración de Parques Nacionales e INTA), imposibilitaron la creación de estas áreas protegidas.

Considerando dicho escenario, la presente tesis se desarrolla ante la necesidad, de conocer la situación del venado en un paisaje modificado; siendo el primer trabajo en evaluar, qué efectos tuvo la intensificación agropecuaria sobre los parámetros poblacionales, uso de hábitat, estructura social y comportamiento de la población de venado de las pampas, que habita en los pastizales semiáridos de San Luis.

### **Parámetros poblacionales**

La población presenta, tal cual lo detallado en el capítulo V, una importante generación de nuevos individuos por estación reproductiva, sin que se evidencien mortalidades altas en los primeros períodos de las crías. Este hecho indica que la población presenta un potencial reproductivo, que le permite mantenerse en el tiempo, siempre que las condiciones de uso de la tierra se lo permitan.

No se observó una disminución en el tamaño poblacional de esta población, debido a la intensificación de la actividad agropecuaria ocurrida en la estancia “El Centenario”, que alberga al mayor núcleo de venados en los pastizales semiáridos de San Luis. Por otro lado, tampoco se vio afectada la disposición espacial del venado, dado que la mayoría de los grupos, continúa presente dentro del área considerada núcleo de distribución. La nueva oferta de recursos disponibles en su ambiente (cultivos en una matriz de pastizal natural y pasturas), posibilita la sustentación del venado.

---

Probablemente el reemplazo del pastizal, tuvo un impacto significativo sobre la biodiversidad, incluso perdiéndose parte de la misma. Aunque el venado puede haber sido afectado durante la etapa de implantación de las pasturas exóticas, a través de este estudio se concluye, que en la actualidad esta área posee los recursos que posibilitan la supervivencia a largo plazo de la población. Esto es debido principalmente a que, si bien cambiaron las especies vegetales dominantes, aún se conserva la fisonomía del pastizal y el manejo agropecuario del mismo no afecta a la población, tal como lo indican los parámetros poblacionales estimados.

### **Uso de hábitat**

El venado de las pampas realiza una selección del hábitat, dependiendo de la época del año y del manejo ganadero que se efectúa en la estancia “El Centenario”; siendo el pastoreo por ganado bovino, actual agente modulador del pastizal, uno de los factores más importantes en la selección. Esto se debe a que, la utilización de altas cargas ganaderas instantáneas, lo que implica una rotación del ganado entre los distintos potreros, provee al venado de una mayor y mejor oferta de brotes verdes tiernos, evitando situaciones de sobre-pastoreo y pérdida de calidad forrajera. Por tal motivo, el venado ocupa principalmente las parcelas previamente pastoreadas, siendo más evidente durante la época crítica en cuanto a recursos forrajeros, la sequía invernal.

Por otra parte, la presencia del ganado no condiciona el uso de las pasturas por parte del venado; una excepción son las parcelas de “digitaria” durante la época lluviosa tardía, en la cual se produce el movimiento de altas cargas ganaderas, coincidente con el período de parición del venado. Ante tal situación, las hembras preñadas o con sus crías recién nacidas, sí evitan la presencia del ganado.

Otro factor de selección para el venado, es la calidad forrajera de la vegetación, siendo la “digitaria”, pastura que presenta mayor calidad a lo largo del año, el tipo de hábitat más utilizado. Además, durante la sequía invernal, ante la escasa oferta de forraje de las pasturas, las cuales están en reposo por estrés hídrico, el venado selecciona al cultivo de soja en sus estadios avanzados, debido a su elevado porcentaje de proteína, muy superior al del pastizal.



Este es el primer estudio realizado en el país, sobre el uso de un cultivo de soja por parte del venado; es un precedente importante de cara al futuro, dada la tendencia de la frontera agropecuaria a expandirse, sostenido por este cultivo, hacia el oeste. Asimismo es interesante destacar que los estadios avanzados de la soja, se caracterizan por altos niveles de materia seca, lo que representa el uso de un tipo de forraje diferente a los conocidos hasta el presente, para este consumidor de material verde.

La selección del rastrojo, luego de ocurrida la cosecha, evita que existan mayores conflictos con los productores, ya que no afecta la rentabilidad del cultivo.

Además, se registra la utilización por parte del venado, de otros parches de alimentación, como ser los cultivos “estivales” maíz y sorgo y los verdeos “invernales” como el centeno, de los cuales consumen tanto las hojas verdes, granos y rastrojos.

Por consiguiente, el presente trabajo permite conocer, que la presencia del venado es compatible con la actividad agropecuaria, si se realiza un manejo adecuado de las cargas ganaderas y no se generan grandes superficies homogéneas destinadas a los cultivos. De esta manera, se incrementa la heterogeneidad de parches (de mejor calidad) disponibles en su hábitat, con presencia de cultivos “estivales” y verdeos de invierno, en una matriz de pastizales naturales y pasturas exóticas, sobre los cuáles se realiza un pastoreo rotativo con descanso de parcelas.

### **Estructura social**

La población de venados de San Luis, se caracteriza por un bajo nivel de gregarismo, siendo los individuos solitarios o duplas, la unidad social más frecuente; asimismo, presenta una dinámica estacional en relación al tamaño y composición de los grupos, dado que los diferentes tipos de grupo no son constantes a lo largo del año.

Durante la sequía invernal, los venados forman grupos más grandes y generalmente del tipo mixto, asociados principalmente a parches alimentarios, como rastrojos de cultivos y verdeos de invierno; y en las épocas lluviosas, el agrupamiento es menor, predominando los individuos solitarios y disminuyendo los grupos mixtos.

---

El hecho de que el agrupamiento mixto es muy frecuente todo el año, indica que no existe segregación sexual social en la población, ya que machos y hembras no se agrupan únicamente para reproducirse. Ambos sexos solo se segregan levemente, en un corto período de tiempo durante la época lluviosa temprana, cuando las hembras entran en la etapa final de preñez.

Las tendencias observadas en algunas especies de ungulados, en relación a la influencia de la densidad, tipo de hábitat y estrategia alimentaria sobre el tamaño de grupo, no son aplicables al venado de las pampas. Los patrones de agrupamiento de esta especie, en cambio responden a factores relacionados a su ciclo de vida, especialmente a los eventos estacionales relacionados con la reproducción (cópula, preñez y nacimientos) y a las condiciones ambientales (precipitaciones, temperatura, fotoperíodo), que determinan el estado fenológico de la vegetación y regulan la disponibilidad de alimento.

### **Comportamiento**

La población de venados de San Luis, presenta un repertorio conductual similar al reportado por Jackson (1985), previo a las modificaciones en su hábitat. Pero aquí, las pautas se incluyen dentro de 3 categorías funcionales (mantenimiento, social y vigilancia), cuya frecuencia de ocurrencia varía según la clase de sexo - edad y del tamaño de su grupo. La mayoría de las pautas ejecutadas, pertenecen a la categoría mantenimiento, ya que de ellas depende la supervivencia del venado.

En este trabajo, se destaca la pauta *lamer el barro* (geofagia) por parte de dos hembras, comportamiento que es poco usual en sitios semiáridos. Jackson (1985), ya lo había reportado en crías de venado, sin embargo esta es la primera vez que se define la pauta, con imágenes asociadas (ver anexo de pautas).

Además, otras pautas presentan un interés particular debido a que se relacionan con las modificaciones en el uso de la tierra, tales como: *beber* en las aguadas para el ganado, *cruzar alambrados y rutas*, *comer granos de maíz* desde un silobolsa, etc. Sí bien el venado adaptó ciertas conductas a las actividades antrópicas, algunas situaciones representan una amenaza para él.

Asimismo, que los venados ante la presencia humana permanezcan en el sitio, realizando sus actividades normales durante el tiempo de observación, es otro

indicador de cierto acostumbramiento y tolerancia a la presencia humana; revelando además que dentro de la estancia, no se producen episodios de caza furtiva o son muy aislados. Esto último también se corrobora, en la baja frecuencia de ejecución de las pautas de vigilancia.

### **Implicancias para la conservación**

En la provincia de San Luis, habita la mayor población de venado de las pampas de Argentina, con perspectivas de ser viable a largo plazo, a pesar de que se encuentra dentro de un sistema agropecuario. Este estudio demostró, que es compatible la conservación del venado dentro de un establecimiento con fines productivos, siempre y cuando se realice un manejo sustentable del pastizal (carga ganadera ajustada a la oferta nutricional, uso rotativo con descanso de parcelas, adecuada distribución de aguadas, pequeñas superficies destinadas a cultivos dentro de una matriz de pastizal).

La posibilidad de mantener poblaciones viables en campos de producción, abre un importante camino hacia la conservación de la especie, siendo necesario considerar las actividades agropecuarias, a la hora de tomar decisiones de manejo. Aquí no se pone en duda la importancia de crear áreas protegidas, como medida de conservación tanto del pastizal natural remanente como del venado; sin embargo la realidad es que actualmente, son los propietarios de los establecimientos privados, quienes toman las decisiones de manejo que afectan al venado.

Por consiguiente, es vital para el éxito de una población, asegurar que toda la comunidad local, se beneficie de las iniciativas de conservación (O'Connell-Rodwell et al., 2000); siendo fundamental aquí, integrar los distintos niveles involucrados en la preservación de este ciervo autóctono, generando una estrategia participativa de los distintos sectores: sociales, políticos, productores y científicos.

La conservación del venado de las pampas y el desarrollo rural no pueden considerarse en forma aislada Macdonald et al. (2007). Por lo tanto, en base a la información obtenida, a continuación se mencionan algunas recomendaciones vinculadas al manejo ganadero, cuya implementación ayudará a preservar la población, sin llegar a afectar el manejo realizado ni implicarle pérdidas al productor.

---

### Recomendaciones en relación al manejo ganadero

En base al trabajo realizado, se detectaron algunos aspectos importantes a tener en cuenta, en relación al manejo ganadero. En “El Centenario” todos los potreros están delimitados por alambrados de 6 hilos y divididos internamente por alambres boyeros eléctricos. Como se expuso en el capítulo anterior, no resultaron ser una barrera para el desplazamiento del venado, ya que se observó individuos de cualquier sexo y edad, cruzar a potreros adyacentes entre los dos hilos inferiores, o entre el último y el suelo (Fig. AP. 6).

Por lo tanto, es recomendable que los alambrados presenten menos de 6 hilos, para que la distancia entre ellos sea mayor, o que los dos inferiores estén separados por más de 30 cm, siendo importante para evitar que el venado ante una situación de estrés se lesione, principalmente los machos por sus astas (Fig. AP. 6). Otra recomendación, es evitar el uso de alambre de púa, al menos en los hilos inferiores; por otro lado, cabe destacar que los venados no tuvieron dificultades en cruzar boyeros eléctricos.

Con respecto a las aguadas construidas en la estancia para uso del ganado, la mayoría están a una altura aproximada de 60 cm sobre el nivel del suelo; son muy utilizadas por los venados, los cuales beben parados con solo estirar su cuello y cabeza. Sin embargo, en el interior de algunas aguadas que se encuentran al nivel del suelo, se hallaron muertos una cría, 1 macho y 7 hembras (Fig. V. 1). Estos decesos probablemente ocurrieron, cuando al intentar beber agua, el venado caía dentro de la misma sin poder salir. Por tal motivo, las aguadas siempre deben estar sobreelevadas; se recomienda que aquellas al nivel del suelo queden en desuso y sean alambradas, con poca distancia entre los hilos evitando que el venado pueda pasar.

La zona de pastizales semiáridos se caracteriza por una buena sanidad del ganado bovino, con una baja carga parasitaria y bajo porcentaje de mortandad por esta causa. Asimismo, el manejo sanitario del ganado es importante, y a través de su vacunación, el productor no solo evita pérdidas en la producción, sino también la transmisión de enfermedades al venado.

Otra recomendación sobre manejo ganadero basada en el presente estudio, es en relación al reemplazo del pastizal; en caso de que el productor decida reemplazar

---

el pastizal natural de su campo, es aconsejable que de las dos pasturas introducidas en el área, *Digitaria eriantha* sea la escogida. Debido a que, además de ser muy utilizada por el venado, deja una matriz de especies autóctonas forrajeras entre sus matas; cosa que no sucede con *Eragrostis curvula* que forma asociaciones casi monoespecíficas, que son poco utilizadas por el venado. La “digitaria” también conlleva otros beneficios para el productor, dado que presenta mayor valor forrajero y puede utilizarse “en diferido” durante el invierno, por el ganado vacuno.

Como ha sido mencionado, el manejo del pastizal a través del pastoreo rotativo del ganado (al igual que las quemadas controladas) evita el sobre-pastoreo, permitiendo un descanso de las pasturas. De esta manera, el ganado modula el pastizal, proporcionando al venado una oferta de brotes verdes tiernos, por lo que los potreros pastoreados, son muy utilizados por ellos.

En relación a la presencia de cultivos, los mismos no serían perjudiciales para el venado, siempre y cuando se realicen en pequeñas superficies dentro de una matriz de pastizal, sin perder la conectividad entre los parches de pasturas; pudiendo ser un suplemento nutricional, en períodos críticos como la sequía invernal (Fig. VI. 12.). Por lo tanto, se debe evitar la implementación de grandes superficies de cultivos, siendo importante generar un mosaico entre los distintos usos de la tierra, como ser el ganadero, y en menor grado la agricultura.

Por último, como ha sido mencionado, los venados cruzan las rutas asfaltadas o utilizan las banquinas para forrajear (Fig. V. 4); esto facilita la caza furtiva y los atropellos. Por consiguiente, se recomienda instalar sobre las mismas, puestos policiales para ejercer un control más efectivo sobre la caza furtiva, y cartelera que señalice la presencia de venados en el área y limite las velocidades de tránsito, evitando los atropellamientos, ya que el trazado recto de las rutas permite que los vehículos alcancen mucha velocidad.

En conclusión, la tesis permitió conocer cuál es la situación de la población de venados de San Luis, trascurridas casi dos décadas de las modificaciones en su hábitat; además se plantearon una serie de recomendaciones para los productores y agencias gubernamentales, colaborando así con su conservación. Sin embargo, es importante que este estudio continúe en el tiempo, por lo que se plantean algunas perspectivas de trabajo.

---

## Perspectivas

- Si bien la ganadería de cría con nuevas tecnologías, no perjudicó a la población del venado de las pampas, es necesario ampliar el estudio para analizar qué efectos tienen sobre la población, otros modelos de uso de la tierra que se practican en la región, como ser la ganadería no rotativa, la agricultura a gran escala, etc.

- Se deben continuar los estudios etológicos y relacionados a los patrones de agrupamiento, que permitan conocer más sobre la biología reproductiva y sistema de apareamiento de la especie.

- Un aspecto importante a evaluar en un escenario futuro, si se aumenta la superficie sembrada de soja, es el efecto de los pesticidas y herbicidas, sobre el estado sanitario de los venados.

- Elaborar un manual de “buenas prácticas” con las medidas de manejo recomendadas, para que las actividades agropecuarias sustentables sean difundidas, colaborando de esta manera con la conservación del venado.

- Desarrollar campañas de educación y difusión a través de charlas, en áreas con presencia de venados, que le permita a la comunidad local ampliar su conocimiento sobre esta especie en peligro de extinción, y en particular sobre la población que habita en los pastizales semiáridos de San Luis.

- Promover el trabajo cooperativo entre autoridades provinciales y nacionales, productores e investigadores, que facilite la implementación de estas y otras recomendaciones, colaborando en la conservación de la población de venados de San Luis.

## Capítulo X. Bibliografía

- Adler P.B. y S.A. Hall. 2005. The development of forage production and utilization gradients around livestock watering points. *Landscape Ecology*, 20 (3): 319-333.
- Agresti A. 2002. *Categorical Data Analysis*. 2nd edición. Wiley-Interscience, New York, U.S.A.
- Aguilera M.O., D.F. Steinaker, M.R. Demaría y O.A. Avila. 1998. Estados y transiciones de los pastizales de *Sorghastrum pellitum* del área medanosa central de San Luis, Argentina. *Ecotrópicos*, 11 (2): 107-120.
- Aguilera M.O., D.F. Steinaker, M.R. Demaría y J.D. Giuliatti. 1999. Guía utilitaria de manejo para pastizales pampeanos del área medanosa central de Argentina. Información Técnica 153, INTA, Estación Experimental Agropecuaria San Luis.
- Aguilera M.O. 2003. Uso ganadero de los pastizales naturales de San Luis. Pp. 89-124, en: con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años a favor del desarrollo sustentable. Aguilera M.O., J.L. Panigatti (Eds.). INTA, Buenos Aires, Argentina.
- Aguilera M.O. y J.L. Panigatti (Eds.). 2003. Con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años a favor del desarrollo sustentable. INTA, San Luis, Argentina.
- Anderson D.L., J.A. Del Águila y A.E. Bernardón. 1970. Las formaciones vegetales de la Provincia de San Luis. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, INTA serie 2, Biología y Producción Vegetal, 7: 153-183.
- Anderson D.L., E.L. Oriente y J.C. Vera. 1978. Una reliquia del pastizal de San Luis. *Ecología*, 3: 139-151.
- Anderson D.L. 1979. La distribución de *Sorghastrum pellitum* (Poaceae) en la provincia de San Luis y su significado ecológico. *Kurtziana*, 12-13, 37-45.
- Andriolo A., U. Piovezan, M.J.R. Paranhos da Costa, J. Laake y J.M.B. Duarte. 2005. Aerial line transect survey to estimate abundance of marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) (Illiger, 1815). *Brazilian Archives Of Biology And Technology*, 48 (5): 807-814.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 1980. *Methods of Analysis*. 13th edición. Washington DC, U.S.A.

- 
- Atwood T.C y H.P. Weeks jr. 2002. Adult females used licks more frequently than other sex/age classes. Sex- and Age-specific Patterns of Mineral Lick Use by White-tailed Deer (*Odocoileus virginianus*). American Midland Naturalist, 148: 289-296.
- Ayotte J.B, K.L. Parker y M.P. Gillingham. 2008. Use of natural licks by four species of ungulates in northern british Columbia. Journal of Mammalogy, 89 (4): 1041-1050.
- Bagchi S., S.P. Goyal y K. Shankar. 2008. Social organisation and population structure of ungulates in a dry tropical forest in western India (Mammalia, Artiodactyla). Mammalia, 72 (1): 44-49.
- Barquez R.M., M.M. Díaz y R.A. Ojeda (eds.). 2006. Mamíferos de Argentina: sistemática y distribución. SAREM, Tucumán, Argentina.
- Barrette C. 1991. The size of Axis deer fluid groups in Wilpattu National park, Sri Lanka. Mammalia, 55: 207-220.
- Berndt A. 2005. Nutrição e ecologia nutricional de cervídeos brasileiros em cativeiro e no Parque Nacional das Emas, Goiás. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Brasil.
- Berton J.A. y J.C. Echeverria. 1999. Cambio climático global en San Luis: Régimen Pluviométrico. Pp. 48-50, en: VII Jornadas Cuidemos Nuestro Mundo (CNM), Universidad Nacional de San Luis.
- Berton J.A. y J.C. Echeverria. 2002. Zonas áridas de la provincia de San Luis (Argentina): dos clasificaciones climáticas. Pp. 110-112, en: X Jornadas Cuidemos Nuestro Mundo (CNM) para contribuir a la implementación de un modelo ambiental para San Luis, Universidad Nacional de San Luis.
- Bianchini J.J. y J.C. Luna Pérez. 1972(a). El comportamiento de *Ozotoceros bezoarticus celer* (Cabrera 1943) en cautiverio. Acta zoológica Lilloana, XXIX: 5-15.
- Bianchini J.J. y J.C. Luna Pérez. 1972(b). Informe sobre la situación del Ciervo de las Pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer*, Cabrera 1943) en la Provincia de Buenos Aires. Acta Zoológica Lilloana, XXIX: 149-157.
- Bianchini J.J. y L.H. Delupi. 1979. El estado sistemático de los ciervos Neotropicales de la Tribu Odocoileini Simpson 1945. Physis, 38 (94): 83-89.
- Bilenca D. y F. Miñarro. 2004. Identificación de áreas valiosas de pastizal en las Pampas y campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil (AVPs). FVSA, Buenos Aires, Argentina.



- 
- Bon R. y R. Campan. 1996. Unexplained sexual segregation in polygamous ungulates: a defense of an ontogenetic approach. *Behavioural Processes*, 38: 131-154.
- Braga F.G., M. Moura-Britto y T.C.C. Margarido. 2000. Estudo de uma população relictual de veado-campeiro, *Ozotoceros bezoarticus* (linnaeus) (Artiodactyla, Cervidae) no município da Lapa, Paraná, Brasil. *Revista brasileira de zoologia*, 17 (1): 175-181.
- Braga F.G. 2003. Categorias comportamentais do veado-campeiro, *Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus, 1758 em vida livre, e suas implicações para a conservação. Monografia, especialização em conservação da natureza, Faculdades Integradas Espírita/IAP, Curitiba, Brasil.
- Braga F.G. 2004. Influência da agricultura na distribuição espacial de *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus, 1758) (veado-campeiro), em Piraí do Sul, Paraná - parâmetros populacionais e uso do ambiente. Tesis de maestría, Universidade Federal do Paraná, Brasil.
- Braga F.G. 2009. Veado-campeiro. En: Planos de Ação para a Conservação de Mamíferos Ameaçados no Estado do Paraná. IAP: Curitiba, Brasil.
- Braga F.G. y Y.S. Kuniyoshi. 2010. Estimativas de parâmetros populacionais e demográficos de *Ozotoceros bezoarticus* (Artiodactyla, Cervidae) em Piraí do Sul, Paraná, sul do Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*, 100 (2): 105-110.
- Buckland S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham y J.L. Laake. 1993. Distance sampling: Estimating abundance of biological populations. Chapman and Hall, London, UK.
- Buckland S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Borchers y L. Thomas. 2001. Introduction to Distance-sampling. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Buckland S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Borchers y L. Thomas (eds.). 2004. Advanced Distance Sampling. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Burnham K.P. y D.R. Anderson. 2002. Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach. Springer-Verlag, Nueva York, U.S.A.
- Cabrera A. y J. Yepes. 1940. Los mamíferos Sudamericanos 2 Vols. Ediciones Ediar, Buenos Aires, Argentina.
- Cabrera A. 1943. Sobre la sistemática del venado y su variación individual y geográfica. *Revista del Museo de La Plata, Tomo III Zoología*, 18: 5-41.

- 
- Cairnie A.G. 1971. Manejo y utilización del pasto llorón. *Proyección Rural*, Buenos Aires, 37: 44-46.
- Canevari M. y O. Vaccaro. 2007. Guía de mamíferos de América del Sur. Editorial L.O.L.A, Buenos Aires, Argentina.
- Capitanelli R. y M. Zamorano. 1972. Geografía regional de la provincia de San Luis. *Boletín de estudios geográficos*, Universidad de Cuyo, 20: 74-77.
- Caro T.M. 2005. *Antipredator defenses in birds and mammals*. University of Chicago Press, Chicago, U.S.A.
- Carrillo J. 2005. Manejo de un rodeo de cría, 10a edición. Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires, Argentina.
- Caughley G. 1977. *Analysis of vertebrate populations*. John Wiley and Sons, New York, U.S.A.
- CITES. 2013. <http://www.cites.org/eng/app/2013/E-Appendices-2013-06-12.pdf>
- Clutton-Brock T.H., F.E. Guinness y S.D. Albon. 1982. Red deer. Behavior and ecology of two sexes. 1er edición. Edinburgh University Press, Chicago, U.S.A.
- Coelho I.P. 2006. Relações entre Barreiros e a fauna de vertebrados no nordeste do Pantanal, Brasil. Tesis de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Collado A.D. y C. Dellafiore. 2002. Influencia de la fragmentación del paisaje sobre la población del venado de las pampas en el sur de la Provincia de San Luis. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, INTA 31 (2): 39-56.
- Conradt L. y T.J. Roper. 2003. Group decision-making in animals. *Nature*, 421 (6919): 155-8.
- Cosse M. 2002. Dieta y solapamiento de la población de venado de campo "Los Ajos", (*Ozotoceros bezoarticus* L. 1758) (Artiodactyla: Cervidae). Tesis de Maestría en Biología, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Cosse M., S. González y M. Gimenez-Dixon. 2009. Feeding ecology of *Ozotoceros bezoarticus*: conservation implications in Uruguay. *Iheringia, Série Zoologia*, 99: 158-164.
- Cosse M. 2010. Uso de hábitat y estructura genética de la subespecie *Ozotoceros bezoarticus uruguayensis*. Pautas para su conservación. Tesis doctoral, Universidad de la República, Uruguay.

- 
- Coulon A. J.-F. Cosson, N. Morellet, J.-M. Angibault y B. Cargnelutti. 2006. Dispersal is not female biased in a resource-defence mating ungulate, the European roe deer. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273: 341-348.
- Dellafiore C.M., M. Demarías, N. Maceira y E. Bucher. 2001. Estudio de la distribución y abundancia del venado de las pampas en la provincia de San Luis mediante entrevistas. *Revista Argentina de Producción Animal* 2: 137-144.
- Dellafiore C.M., M. Demarías, N. Maceira y E. Bucher. 2003. Distribution and abundance of the pampas deer in San Luis Province, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 10 (1): 41-47.
- Delupi L.H. y J.J. Bianchini. 1995. Análisis morfológico comparado de los caracteres craneofaciales en el ciervo de las pampas *Odocoileus bezoarticus* y formas relacionadas. *Physis*, 50: 118-119, 23-36.
- Demarías M.R., W.J. McShea, K. Koy y N.O. Maceira. 2003. Pampas deer conservation with respect to habitat loss and protected area considerations in San Luis, Argentina. *Biological Conservation*, 115: 121-130.
- Demarías M.R., I. Aguado Suárez y D.F. Steinaker. 2008. Reemplazo y fragmentación de pastizales pampeanos semiáridos en San Luis, Argentina. *Ecología Austral*, 18: 55-70.
- Demarías M.R. 2008. Cambios en la cobertura de pastizales pampeanos semiáridos en San Luis (Argentina), y su relación con variables climáticas y ambientales. Análisis multitemporal mediante teledetección y SIG. Tesis Doctoral, Facultad de filosofía y letras, Departamento de geografía, Universidad de Alcalá, España.
- Deregibus V.A. 1988. Importancia de los pastizales naturales en la republica argentina: situación presente y futura. *Revista Argentina de Producción Animal*, 8 (1): 67-78.
- Deregibus V.A., E. Jacobo y A. Rodriguez. 1995. Improvement in rangeland conditions of the flooding Pampa of Argentina thought of controlled grazing. *African Journal of Range & Forage Science*, 12: 92-96.
- Desbiez A.L.J., R.E. Bodmer y W.M. Tomas. 2010. Mammalian Densities in a Neotropical Wetland Subject to Extreme Climatic Events. *Biotrópica*, 42 (3): 372-378.

- 
- Desbiez A.L.J., S.A. Santos, J.M. Alvarez y W.M. Tomas. 2011. Forage use in domestic cattle (*Bos indicus*), capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) and pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in a seasonal Neotropical wetland. *Mammalian Biology*, 76 (3): 351-357.
- Deutsch L.A. y R.R. Puglia. 1988. Os animais silvestres - proteção, doenças e manejo. Rio de Janeiro, Globo: 98-106.
- Díaz R.O. 2007 (Ed.). Utilización de pastizales naturales. Encuentro Grupo Editor, Córdoba, Argentina.
- Di Bitetti M.S. 2012. ¿Qué es el hábitat? Ambigüedad en el uso de jerga técnica. *Ecología Austral*, 22:137-143.
- Di Giacomo A.S. (ed.). 2005. Pastizales de La Travesía y Buena Esperanza. Pp. 401-403, en: Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Duarte J.M.B. y S. González (Eds.). 2010. Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer. Funep/IUCN, Jaboticabal, Brasil.
- Fernández O.A., R.E. Brevedan y A.O. Gargano (Eds.). 1991. El pasto llorón; su biología y manejo. CERZOS, Bahía Blanca, Argentina.
- Fisher D.O., S.P. Blomberg y I.P.F. Owens. 2002. Convergent maternal care strategies in ungulates and macropods. *Evolution*, 56: 167-176.
- Focardi S. y S.L. Paveri-Fontana. 1991. The socioecology of ungulates: a theoretical study. *Ungulates*, 189-193.
- Focardi S. y E. Pecchioli. 2005. Social cohesion and foraging decrease with group size in fallow deer (*Dama dama*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 59: 84-91.
- Frasinelli C.A. 1997. Sistemas de producción de carne bovina en la región árida y semiárida central. Pp. 72-78, en: Informe de proyectos (Área de producción animal). INTA, San Luis, Argentina.
- Frasinelli C.A. y J. Martínez Ferrer. 1999. Resultados preliminares en sistemas de cría e invernada. Pp. 3-11, en: 3ª jornada técnica sobre digigrass (*Digitaria eriantha*). Veneciano J.H., C.A. Frasinelli, J. Martínez Ferrer, O. Terente y J. Garay. Sitio Argentino de Producción Animal, San Luis, Argentina.

- 
- Freitas De Melo A., J.T Morales-Pyñeirúa y R. Ungerfeld. 2013. Agonistic male-female and female-female behaviour in Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). North-Western journal of zoology, 9 (1): 127-130.
- Gaillard J.M., O. Liberg, R. Andersen, A.J.M. Hewison y G. Cederlund. 1998. Population dynamics of roe deer. Pp. 309-336, en: The European roe deer: the biology of success. Andersen R., P. Duncan, J.D.C Linnell (eds), Scandinavian University Press, Oslo, Noruega.
- Garshelis D.L. 2000. Delusions in Habitat Evaluation: Measuring Use, Selection, and Importance. Pp. 111-153, en: Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. Boitani L. y T.K. Fuller (eds.). Columbia University Press, New York, U.S.A.
- Gerard J.F., Y. Le Pendu, M.L. Maublanc, J.P. Vincent, M.L. Poulle y C. Cibien. 1995. Large group formation in European roe deer: An adaptive feature? Revue d' Ecologie (Terre vie), 50: 391-401.
- Gerard J-F., E. Bideau, M-L. Maublanc, P. Loisel y C. Marchal. 2002. Herd size in large herbivores: encoded in the individual or emergent? The Biological Bulletin, 202: 275-282.
- Ghersa C.M., M.A. Martínez-Ghersa y R.J.C León. 1998. Cambios en el paisaje pampeano y sus efectos sobre los sistemas de soporte de la vida. Pp. 38-71, en: Hacia una agricultura productiva y sostenible en la pampa. Solbrig O.T. y L. Vainesman (compiladores). Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, Argentina.
- Ghersa C.M., D.O. Ferraro, M. Omacini, M.A. Martínez-Ghersa, S.B. Perelman, E.H. Satorre y A. Soriano. 2002. Farm and landscape level variables as indicators of sustainable land-use in the Argentine Inland-Pampa. Agricultural Ecosystems and Environments, 93: 279-293.
- Ghersa C.M. y R. León. 2001. Ecología del Paisaje Pampeano: consideraciones para su manejo y conservación. En: Ecología de Paisajes. Teorías y Aplicaciones. Z. Naveh y A.S. Lieberman (eds.). Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Gibbs J.P. 2000. Monitoring populations. Pp. 213-247, en: Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. Boitani L. y T.K. Fuller (eds.). Columbia University Press, New York, U.S.A.

- 
- Giménez-Dixon M. 1991. Estimación de parámetros poblacionales del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus* celer, Cabr., 1943 – Cervidae) en la costa de la Bahía Samborombón (Prov. Buenos Aires) a partir de datos obtenidos mediante censos aéreos. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Gonzalez Sierra U.T. 1985. Venado de campo -*Ozotoceros bezoarticus*- en semi cautividad. Comunicaciones de estudios de comportamiento en la Estación de cría de fauna autóctona de Piriápolis, 1 (1): 1-21.
- González S. 1997. Estudio de la variabilidad morfológica, genética y molecular de poblaciones relictuales de venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus* L. 1758) y sus consecuencias para la conservación. Tesis Doctoral, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- González S., F. Álvarez-Valin y J.E. Maldonado. 2002. Morphometric differentiation of endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*), with description of new subspecies from Uruguay. Journal of Mammalogy, 83 (4): 1127-1140.
- González S. y M.L. Merino. 2008. *Ozotoceros bezoarticus*, en: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- González S., M. Cosse, F. Góss Braga, A.R. Vila, M.L. Merino, C. Dellafiore, J.L. Cartes, L. Maffei y M. Gimenez Dixon. 2010. Pampas Deer *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus 1758). Pp. 119-132, en: Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer. Duarte J.M.B. y S. González (Eds.). Funep/IUCN, Jaboticabal, Brasil.
- González-Pensado S.X. y R. Ungerfeld. 2009. Comportamiento de rumia en venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*) en semicautiverio: efectos del sexo y de la alimentación. APRONA, Boletín Científico, 41: 25-34.
- González S. 2011. Estacionalidad reproductiva en machos de venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*) adultos y juveniles. Tesis de maestría, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Gosling I.M. 1985. The even-toed ungulates: order Artiodactyla. Pp. 550-618, en: Social odours in mammals. Brown R.E. y D.W. Macdonald (eds.). Oxford University Press, Oxford, UK.
- Gueron S., S.A. Levin y D.I. Rubenstein. 1996. The dynamics of herds: from individuals to aggregations. Journal of Theoretical Biology, 182: 85-98.

- 
- Hernández O.A. 1991. Manejo del cultivo y respuesta al pastoreo. Pp. 277 - 317, en: El Pasto Llorón. Su biología y manejo. Fernández O.A., R.E. Brevedan y A.O. Gargano (Eds.). CERZOS, Bahía Blanca, Argentina.
- Hinde R.A. 1976. Interactions, relationships and social structure. *Man*, 11: 1-17.
- Hirth D.H. 1977. Social behaviour of white-tailed deer in relation to habitat. *Wildlife Monographs*, 53, 1 - 55.
- Hofmann R.R. 1989. Evolutionary steps of ecophysiological adaptations and diversification of ruminant: a comparative view of their digestive system. *Oecologia*, 78, 443-457.
- Isacch J.P, N.O. Maceira, M.S. Bo, M.R. Demaría y S. Peluc. 2005. Bird-habitat relationship in semi-arid natural grasslands and exotic pastures in the west pampas of Argentina. *Journal of Arid Environments*, 62: 267 - 283.
- Jackson J.E. 1978. The Argentinean Pampas deer or venado (*Ozotoceros bezoarticus celer*). Pp. 33-48, en: Threatened deer, Proceedings of a working meeting of the Deer Specialist Group of the Survival Service Commission. IUCN, Morges, Switzerland.
- Jackson J. 1985. Behavioural observations on the Argentinean Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus celer*, Cabrera, 1943). *Z. Säugetierkunde*, 50: 107-116.
- Jackson J. 1986. Antler cycle in pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) from San Luis, Argentina. *Journal of Mammalogy*, 67 (1): 177-179.
- Jackson J.E. 1987. *Ozotoceros bezoarticus*. *Mammalian species*, 295: 1 - 5.
- Jackson J.E. y A. Langguth. 1987. Ecology and status of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Argentinian pampas and Uruguay. Pp. 402 - 410, en: Biology and Management of the Cervidae. Wemmer C.M. (ed.). Smithsonian Institution Press, Washington DC, U.S.A.
- Jackson J.E. y J.D. Giulietti. 1988. The food habits of pampas deer *Ozotoceros bezoarticus celer* in relation to its conservation in a relict natural grassland in Argentina. *Biological Conservation*, 45: 1-10.
- Jarman P.J. 1974. The social organization of antelope in relation to their ecology. *Behaviour*, 48: 215-267.
- Jarnemo A. 2004. Neonatal Mortality in Roe Deer. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Suecia.

- 
- Jiménez Pérez I., A. Delgado, W. Drews y G. Solis. 2007. Estado de conservación de la última población de venado de las pampas (*Ozotocerus bezoarticus*) en Corrientes: reflexiones y recomendaciones. <http://www.theconservationlandtrust.org/>
- Jiménez Pérez I., J.M. Barbanti, A. Delgado, J. Fernández, S. Heinonen, M. Navarro, G. Solis y M. Srur. 2009 a. Actualización del estado de conservación del venado de las pampas (*Ozotocerus bezoarticus*) en Corrientes (2007-2009): avances y desafíos. <http://www.theconservationlandtrust.org/>
- Jiménez Pérez I., A. Delgado, S. Heinonen y M. Srur. 2009 b. La conservación del venado de las pampas en Corrientes: amenazas y oportunidades en un paisaje en rápido cambio. *Biológica*, 9: 28-29.
- Jiménez Pérez I., A. Delgado, M. Srur y S. Heinonen. 2009 c. Proyecto de Conservación, rescate y restauración del venado de las pampas en la provincia de Corrientes. <http://www.theconservationlandtrust.org/venadodelaspampas/>
- Johnson D.H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*, 61 (1): 65-71.
- Krause J. y G.D. Ruxton. 2002. *Living in groups*. Oxford University Press, Oxford, New York, U.S.A.
- Krausman P.R. 1999. Some basic principles of habitat use. Pp. 85-90, en: *Grazing behavior of livestock and wildlife*. Launchbaugh K.I., J.C. Mosley y Sanders K.D. (Eds.). Idaho forest, wildlife and range. University of Idaho, Moscow, ID.
- Krebs C.J. 1999. *Ecological methodology*. 2nd edición. Addison-Wesley Longman, Inc. Menlo Park, California, U.S.A.
- Lacerda A.C.R. *Ecologia e Estrutura Social do Veado-Campeiro (Ozotoceros bezoarticus) no Pantanal*. 2008. Tese Doutorado em Biologia Animal, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Lagory K.E. 1986. Habitat, Group size, and the behaviour of white-tailed deer. *Behaviour*, 98: 168-179.
- Langguth A. y J.E. Jackson. 1980. Cutaneous scent glands in pampas deer *Blastoceros bezoarticus* (L., 1758). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 45: 82-90.
- Leeuwenberg F. y S. Lara-Resende. 1994. Ecologia de cervídeos na reserva ecológica do IBGE-DF: manejo e densidade de populações. *Caderno de Geociências*, 11: 89-95.



- 
- Lombardi R., R. Ibarra y S. González. 1995. Impacto de una arrocería en la población de venados de Los Ajos. Informe presentado al programa Restitución a la vida.
- Maceira N.O., M.R. Demaría y C.M. Dellafiore. 1997. Ecological status and perspectives for the conservation of pampas deer in San Luis, Argentina. En: Seventh International Theriological Congress ITC-7, Acapulco, México.
- Maceira N.O. 2000. La conservación del venado de las pampas y el pastizal pampeano en San Luis: una historia de conflictos esperando su desenlace. Pp. 301-305, en: Situación Ambiental Argentina 2000. 2nd edición. Bertonatti C. y J. Corcuera (eds.). Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires, Argentina.
- Manly B.F.J., L.L. McDonald y D.L. Thomas. 1993. Resource selection by animals. Statistical design and analysis for field studies. Chapman & Hall, London, UK.
- Mantellatto A.M.B. 2011. Estrutura social de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) no Pantanal. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.
- Marchal C., J.-F. Gerard, B. Boisaubert y E. Bideau. 1998. Instability and diurnal variation in size of winter grouping of field roe deer. *Revue d'Ecologie Terrestre Vie*, 53: 59-68.
- Martin P. y P. Bateson. 1986. Measuring behaviour: an introductory guide. 1er edición. Cambridge University Press, New York, U.S.A.
- Martínez Álvarez D., M. Bongiovanni y S. Bologna. 2004. Encuesta y relevamiento de la producción de soja en San Luis. Universidad Nacional de San Luis. <http://www.planetasoja.com>
- Mazzolli M. y R.C. Benedet. 2009. Registro recente, redução de distribuição e atuais ameaças ao veado-campeiro *Ozotoceros bezoarticus* (Mammalia, Cervidae) no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 22 (2): 137-142.
- Macdonald D., F. Tattersall, K. Service, L. Firbank y R. Feber. 2007. Mammals, agri-environment schemes and set-aside – what are the putative benefits? *Mammal Review*, 37 (4): 259-277.
- Mendoza M., C.M. Janis y P. Palmqvist. 2002. Characterizing complex craniodental patterns related to feeding behaviour in ungulates: a multivariate approach. *Journal of Zoology*, 258: 223-246.

- 
- Mendoza M. 2005. Hacia una caracterización ecomorfológica compleja: una revisión de la paleoautoecología de los ungulados. *Ameghiniana*, 42 (1): 233-248.
- Merino M.L., S. González, F. Leeuwenberg, F.H.G. Rodríguez, L. Pinder y W.M. Tomas. 1997. Veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus 1758). Pp. 42-58, en: *Biologia e Conservação de Cervídeos Sul-Americanos: Blastocerus, Ozotoceros e Mazama*. Duarte J.M.B. (Ed.). Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Jaboticabal, Brasil.
- Merino M.L. y B.N. Carpinetti. 1998. Pampas deer population trend in Bahía Samborombón, Buenos Aires province, Argentina. *Deer Specialist Group News*, 14: 10-11.
- Merino M.L. y M.D. Beccaceci. 1999. *Ozotoceros bezoarticus* (Artiodactyla, Cervidae) en Corrientes, Argentina: Distribución, población y conservación. *Iheringia, Série Zoologia*, 87: 87-92.
- Merino M.L. 2003. Dieta y uso de hábitat del venado de las pampas, *Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera 1943 (Mammalia – Cervidae) en la zona costera de bahía de Samborombón, Buenos Aires, Argentina. Implicancias para su conservación. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Merino M.L. y B.N. Carpinetti. 2003. Feral pig *Sus scrofa* population estimates in Bahía Samborombón Conservation Area, Buenos Aires province, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 10 (2): 269-275.
- Merino M.L. y M.B. Semeñiuk. 2009. La población de venados de las pampas de San Luis, el desafío de la adaptación a los cambios. *Biológica*, 9: 30-31.
- Merino M.L. y R.V. Rossi. 2010. Origin, systematics, and morphological radiation. Pp. 2-11, en: *Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer*. Duarte, J.M.B. y S. González (Eds.). Funep/IUCN, Jaboticabal, Brasil.
- Miñarro F.O., Li Puma M.C. y Pautasso A. (Eds.). 2011. "Plan nacional para la conservación del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) en Argentina".
- Moore D. y D. Mueller-Schwarze. 1993. Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus* subsp.) demographics. State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York, U.S.A.

- 
- Moore D.E. 2001. Aspects of the behavior, ecology and conservation of the Pampas deer. PhD thesis. University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse. New York. 285 pp.
- Morales-Pyñeirúa J.T y R. Ungerfeld. 2012. Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) courtship and mating behaviour. *Acta veterinaria scandinavica*, 54-60.
- Mourão G., M. Coutinho, R. Mauro, Z. Campos, W. Tomás y W. Magnusson. 2000. Aerial surveys of caiman, marsh deer and pampas deer in the Pantanal Wetland of Brazil. *Biological Conservation*, 92: 175-183.
- Netto N.T. 1997. Interações sociais, dimorfismo comportamental e segregação sexual em veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). Dissertação do curso de Mestrado em Psicologia: Teoria e pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará.
- Netto N.T., C.R.M. Coutinho-Netto, M.J.R. Costa y R. Bom. 2000. Grouping Patterns os Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Emas National Park, Brazil. *Revista de Etologia*, 2 (2): 85-94.
- O'Connell-Rodwell C.E., T. Rodwell, M. Rice y L.A. Hart. 2000. Living with the modern conservation paradigm: can agricultural communities co-exist with elephants? A five-year case study in East Caprivi, Namibia. *Biological Conservation*, 93: 381-391.
- Ojeda R.A., V. Chillo y G.B. Diaz Isenrath. 2012. Libro Rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. Mendoza: SAREM.
- Pautasso A.A., M.I. Peña, J.M. Mastropaolo y L. Moggia. 2002. Distribución y conservación del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus leucogaster*) en el norte de Santa Fe, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 9 (1): 64-69.
- Pautasso A.A. y M.I. Peña. 2002. Estado de conocimiento actual y registros de mortalidad de *Ozotoceros bezoarticus* en la provincia de Santa Fe, Argentina. *Deer Specialist Group News*, 17: 14-15.
- Peña Zubiarte C.A, D.L. Anderson, M.A. Demmi, J.L. Saenz y A. d'Hiriart. 1998. Carta de Suelos y Vegetación de la Provincia de San Luis. INTA, Estación Experimental Agropecuaria San Luis, San Luis, Argentina.
- Peña Zubiarte C.A, A. d'Hiriart y M.P. Cortés. 2003. Pp. 25-37, en: con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años a favor del desarrollo sustentable. Aguilera M.O., J.L. Panigatti (Eds.). INTA, Buenos Aires, Argentina.

- 
- Pereira R.J.G., J.M.B. Duarte y J.A. Negrão. 2005. Seasonal changes in fecal testosterone concentrations and their relationship to the reproductive behavior, antler cycle and grouping patterns in free-ranging male Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*). *Theriogenology*, 63: 2113-2125.
- Pereira R.J.G., J.M.B. Duarte y J.A. Negra. 2006. Effects of environmental conditions, human activity, reproduction, antler cycle and grouping on fecal glucocorticoids of free-ranging Pampas deer stags (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*). *Hormones and Behavior*, 49: 114-122.
- Pérez Carusi L.C., M.S. Beade, F. Miñarro, A. Vila, M. Giménez-Dixon y D.N. Bilenca. 2009. Relaciones espaciales y numéricas entre venados de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer*) y chanchos cimarrones (*Sus scrofa*) en el Refugio de Vida Silvestre Bahía Samborombón, Argentina. *Ecología Austral*, 19 (1): 63-71.
- Pinder L. 1997. Niche overlap among brown brocket, pampas deer and cattle in the Pantanal of Brasil. Tesis Doctoral University of Florida, Gainesville, U.S.A.
- Putman R. 1988. The natural history of deer. Christopher Helm, London, U.K.
- Putman R. y W.T. Flueck. 2011. Intraspecific variation in biology and ecology of deer: magnitude and causation. *Animal Production Science*, 51: 277-291.
- Rabinovich J.E. 1980. Introducción a la ecología de poblaciones animales. Compañía Editorial Continental, México, D.F., México.
- Raimondi V.B., G. Maruyama Mori, M.R. Piedrabuena, L. Wolfenson y P. Mirol. 2012. Isolation and characterization of fifteen microsatellite loci from the endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*, Cervidae). *Conservation Genetics Resources*, 4 (4): 1089-1092.
- Redford K. 1987. The pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in Central Brazil. En *Biology and Management of the Cervidae*. Wemmer C. (Ed.). Smithsonian Institute, Washington, U.S.A.
- Reiczigel J. y L. Rózsa. 2006. Flocker 1.0. en: <http://www.behav.org/flocker/>.
- Reiczigel J., Z. Lang, L. Rózsa y B. Tóthmérész. 2008. Measures of sociality: two different views of group size. *Animal Behaviour*, 75: 715-721.
- Richard E. y J.P. Juliá. 2001. Dieta de *Mazama gouazoubira* (Mammalia, Cervidae) en un ambiente secundario de Yungas, Argentina. *Iheringia, Série Zoologia*, 90: 147-156.

- 
- Ringuelet R.A. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis*, 22 (63): 151-170.
- Rodrigues F.H.G. 1996. Historia Natural e Biología comportamental do veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) em Cerrado do Brasil central. Thesis Msc., Universidad Estadual de Campiñas-UNICAMP, Brasil.
- Rodrigues F.H.G. y E.L.A. Monteiro-Filho. 1996. Comensalistic relation between Pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus* (Mammalia: Cervidae) and rheas *Rhea americana* (Aves: Rheidae). *Brenesia*, 45-46: 187-188.
- Romero N. y M.A. Ruiz. 2011. Verdeos de invierno: perfiles nutricionales. EEA INTA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", La Pampa, Argentina.
- Rossetti D.F. y P.M. De Toledo. 2006. Biodiversity from a historical geology perspective: a case study from Marajó Island, lower Amazon. *Geobiology*, 4: 215-223.
- Sheskin D.J. 2004. Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. Chapman & Hall, Boca Raton, U.S.A.
- Shi J., R.I.M. Dunbar, D. Buckland y D. Miller. 2005. Dynamics of grouping patterns and social segregation in feral goats (*Capra hircus*) on the Isle of Rum, NW Scotland. *Mammalia*, 69: 185-199.
- Sokal R.R. y F.S. Rohlf. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3rd edition. Freeman Company, New York, U.S.A.
- Soriano A., R.J.C. León, O.E. Sala, R.S. Lavado, V.A. Deregibus, M.A. Cauhepé, O.A. Scaglia, C.A. Velázquez y J.H. Lemcoff. 1992. Río de La Plata grasslands. Pp. 367-407, en: Natural Grasslands, Introduction and Western Hemisphere: Ecosystems of the World. Coupland R.T. (Ed.). vol. 8A. Elsevier, New York, U.S.A.
- Stritzler N.P. y H.J. Petruzzi. 2005. Las gramíneas perennes estivales y su impacto productivo en la Región Pampeana semiárida. *Forrajes*, 99-116.
- Stritzler N.P., H.J. Petruzzi, C.A. Frasinelli, J.H. Veneciano, C.M. Ferri y E.F. Viglizzo. 2007. Variabilidad climática en la Región Semiárida Central Argentina. Adaptación tecnológica en sistemas extensivos de producción animal. *Revista Argentina de Producción Animal*, 27: 111-123.
- Stritzler N.P. 2008. Producción y calidad nutritiva de especies forrajeras megatérmicas. *Revista Argentina de Producción Animal*, 28: 165-168.

- 
- Sturm M. 2001. Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) habitat vegetation analysis and deer habitat utilization, Salto, Uruguay. PhD thesis, State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, New York, U.S.A.
- Sutherland W.J. (ed.). 1996. Ecological Census Techniques: a handbook. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Thomas L., J.L. Laake, S. Strindberg, F.F.C. Marques, S.T. Buckland, D.L. Borchers, D.R. Anderson, K.P. Burnham, S.L. Hedley, J.H. Pollard, J.R.B. Bishop y T.A. Marques. 2005. Distance 5.0. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK.
- Thomback J. y M. Jenkins. 1982. The IUCN Mammal Red Data Book Part II. International Union of Conservation Nature, Gland, Switzerland.
- Toïgo C., J.-M. Gaillard y J. Michallet. 1996. La taille des groupes: un bioindicateur de l'effectif des populations de bouquetin des Alpes (*Capra ibex ibex*)? Mammalia, 60: 463-472.
- Tomás W.M., W. McShea, G.H.B de Miranda, J.R. Moreira, G. Mourão y P.A. Lima Borges. 2001. A survey of a pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus leucogaster* (Artiodactyla, Cervidae), population in the Pantanal wetland, Brazil, using the distance sampling technique. Animal Biodiversity and Conservation, 24 (1): 101-106.
- Tomas W.M., C.A. Zucco, F.A. Fernandez, M. Harris, E.N. Cardim, C. Cestari, R.L. da Costa, V.L. Ferreira, N.L. Hulle, C.B. Indrusiak, M. Kalerhoff, T.T. Medeiros, A. Michelson, R.T. Pinheiro, J. Rimoli, A. Santos, J.R.S. Neto, G.L.G. Tapia y M.A. Tortato. 2004. Estimativa da abundância das populações de cervo (*Blastocerus dichotomus*) e veado campeiro (*Ozotoceros bazoarticus*) no Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro, MS. En: IV Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos de Pantanal, Corumbá, Brasil.
- Uhart M.M., A.R. Vila, M.S. Beade, A. Balcarce y W.B. Karesh. 2003. Health Evaluation of Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus celer*) at Campos del Tuyú Wildlife Reserve, Argentina. Journal of Wildlife Diseases, 39 (4): 887-893.
- UICN 2010. The iucn Red List of Threatened Species. *Ozotoceros bezoarticus* ssp. *Uruguayensis* [<http://www.iucn redlist.org/search/details.php/40778/all>]
- Ungerfeld R., U.T. González-Sierra y A. Bielli. 2007. Seasonal antler cycle in a herd of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in Uruguay. Mammalian Biology, 73: 388-391.

- 
- Ungerfeld R., S. González-Pensado, A. Bielli, M. Villagrán, D. Olazabal y W. Pérez. 2008a. Reproductive biology of the pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*): a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50:16.
- Ungerfeld R., U.T. González-Sierra y J. Piaggio. 2008b. Reproduction in a semi-captive herd of pampas deer *Ozotoceros bezoarticus*. *Wildlife Biology*, 14: 350-357.
- Veiga A. 2005. La soja y la expansión de la frontera agrícola argentina. Pp. 9-24, en: Manual técnico no.3 Estación Experimental Agropecuaria Manfredi: Soja. Eficiencia de cosecha y postcosecha.
- Veneciano J.H. 1999. Producción y calidad de forraje. Pp. 1-3, en: 3ª jornada técnica sobre digigrass (*Digitaria eriantha*). Veneciano J.H, C.A. Frasinelli, J. Martínez Ferrer, O. Terente y J. Garay. Sitio Argentino de Producción Animal, San Luis.
- Veneciano J.H., O.A. Terenti y M.O. Funes. 2003. Valoración de recursos forrajeros nativos e introducidos. Pp. 125-140, en: Con las metas claras. La Estación Experimental Agropecuaria San Luis: 40 años a favor del desarrollo sustentable. Aguilera M.O., Panigatti J.L. (Eds.), INTA, San Luis, Argentina.
- Veneciano J.H. 2006. Gramíneas estivales perennes para ambientes semiáridos: características y productividad. Estación Experimental Agropecuaria San Luis, INTA, Información técnica N° 171.
- Verdier I. 1990. Comportamiento de machos de *Ozotoceros bezoarticus* en celo: observaciones preliminares. Lic. Thesis, Facultad de Ciencias, Montevideo, Uruguay.
- Versiani N.F. 2011. Área de vida e uso de habitat por fêmeas de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) nos diferentes períodos reprodutivos, no Pantanal Sul-Matogrossense. Tesis de maestrado, Universidade de São, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Piracicaba, Brasil.
- Vila A. y M. Beade. 1997. Situación de la población del venado de las pampas en la Bahía Samborombón. Boletín Técnico N° 37. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Vila A.R. 2006. Ecología y conservación del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer*, Cabrera 1943) en la Bahía Samborombón, Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Vila A.R., M.S. Beade y D. Barrios Lamuniére. 2008. Home range and habitat selection of pampas deer. *Journal of Zoology*, 276: 95-102.

---

Villagrán M., L. De la Fuente y R. Ungerfeld. 2012. Pampas deer fawns (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus, 1758) feeding time budget during the first twelve weeks of life. North-Western Journal Of Zoology, 8 (1): 85-91.

Whitehead H. 2008. Analyzing animal societies: quantitative methods for vertebrate social analysis. University of Chicago Press, Chicago, U.S.A.

Zamboni T.M. 2011. Actualización y optimización de la estimación del tamaño poblacional del Venado de las Pampas, *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus, 1758) en la región del Aguapey, Corrientes. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Zar H. 1999. Biostatistical analysis. Upper Saddle River, Prentice-Hall, New Jersey, U.S.A



## Apéndices

Apéndice III. 1. Especies vegetales presentes en la unidad fitogeográfica “Área medanosa con pastizales e isletas de chañar”, en la provincia de San Luis (Anderson et al., 1970). P: perenne; A: anual; V: estival; I: invernal.

Especie	Duración	Ciclo	Abundancia	Preferencia ganado bovino	Hábitat
<b>Leñosas</b>					
<i>Acantholippia seriphioides</i>	P	V	1	-	-
<i>Geoffroea decorticans</i>	P	V	4	-	-
<i>Prosopis alpataco</i>	P	V	4	-	-
<i>Prosopis caldenia</i>	P	V	2	-	-
<i>Prosopis flexuosa</i>	P	V	1	-	-
<b>Gramíneas</b>					
<i>Aristida adscensionis</i>	A	V	4	baja	Estepa
<i>Aristida inversa</i>	P	V	3	media	Estepa
<i>Aristida mendocina</i>	P	V	4	media	Estepa
<i>Aristida spegazzini</i>	P	V	1	media	Estepa
<i>Aristida subulata</i>	P	V	2	media	Estepa
<i>Bothriochloa springfieldii</i>	P	V	4	alta	Estepa
<i>Briza subaristata</i>	P	V	1	alta	Estepa
<i>Bromus brevis</i>	A	I	5	regular	Estepa-chañar
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	A	V	5	alta	Estepa
<i>Cynodon hirsutus</i>	P	V	3	alta	Estepa-chañar
<i>Chloris retusa</i>	P	V	4	alta	Estepa
<i>Digitaria californica</i>	P	V	3	media	Estepa-chañar
<i>Elyonurus viridulus</i>	P	V	4	baja	Estepa
<i>Eragrostis lugens</i>	P	V	3	alta	Estepa
<i>Panicum urvilleanum</i>	P	V	5	baja	Estepa
<i>Pappophorum pappiferum</i>	P	V	4	regular	Estepa
<i>Piptochaetium napostense</i>	P	I	4	media	Estepa
<i>Poa lanuginosa</i>	P	I	4	alta	Estepa
<i>Poa ligularis</i>	P	I	3	alta	Estepa
<i>Schizachyrium plumigerum</i>	P	V	3	media	Estepa
<i>Setaria leiantha</i>	P	V	1	media	chañar
<i>Setaria leucopila</i>	P	V	2	alta	chañar
<i>Sorghastrum pellitum</i>	P	V	3	Alta	Estepa
<i>Sporobolus subinclusus</i>	P	V	5	Media	Estepa
<i>Stipa gynerioides</i>	P	I	2	Baja	chañar
<i>Stipa tenuis</i>	P	I	4	Alta	Estepa
<i>Stipa tenuísima</i>	P	I	3	Baja	Estepa-chañar
<i>Trichloris crinita</i>	P	V	1	Media	chañar
<i>Vulpia Australis</i>	A	V	1	Regular	Estepa

Apéndice III. 2. Lista de los potreros de la estancia “El Centenario”; tamaño y pastura. A: Potreros del sector “El Centenario”.

ID	Nombre	Hectáreas	Pastura
1	Corralito 2-a	1201	“digitaria”
2	Corralito 2-b	1199	“digitaria”
3	Corralito 1-a	520	“digitaria”
4	Corralito 1-b	582	“digitaria”
5	Corralito 3-a	372	“pasto llorón”
6	Corralito 3-b	360	“pasto llorón”
7	Corralito 3-c	797	Natural
8	La Legua A	503	“digitaria”
9	La Legua B	413	“digitaria”
10	La Legua C	695	“digitaria”
11	La Legua D	563	“digitaria”
12	San Ignacio 1-a	212	“pasto llorón”
13	San Ignacio 1-b	241	“pasto llorón”
14	San Ignacio 1-c	335	“pasto llorón”
15	San Ignacio 2-a	245	“pasto llorón”
16	San Ignacio 2-b	283	“pasto llorón”
17	San Ignacio 2-c	543	“digitaria”
18	San Ignacio 3-a	1043	“digitaria”
19	San Ignacio 3-b	997	“digitaria”
20	Norte 1-a	369	“pasto llorón”
21	Norte 1-c	373	“digitaria”
22	Norte 1-b	234	“pasto llorón”
23	Norte 2-a	264	“pasto llorón”
24	Norte 2-b	271	“pasto llorón”
25	Norte 2-c	1814	Natural
26	Norte 3-a	453	“pasto llorón”
27	Norte 3-b	344	“digitaria”
28	Norte 4-a	924	Natural
29	Norte 4-b	200	“pasto llorón”
30	Norte 4-c	784	Natural
31	Norte 4-d	527	otras pasturas
32	Pajas Blancas O. -a	673	“digitaria”
33	P.B. Oeste -b	173	“digitaria”
34	P.B. Este aa	231	“pasto llorón”
35	P.B. Este -ab	226	“pasto llorón”
36	P.B. Este -ac	284	“pasto llorón”
37	P.B. Este -ba	345	“digitaria”
38	P.B. Este -bb	514	“digitaria”
39	P.B. Este -bc	432	“digitaria”
40	P.B. Este -bd	215	“digitaria”
41	Piquete Norte	100	“pasto llorón”
42	Piquete Este	56	otras pasturas
43	Piquete Sur	124	otras pasturas
44	La Primavera-a	615	“digitaria”
45	La Primavera-b	313	“digitaria”
46	La Primavera-c	224	“digitaria”

47	La Primavera-d	582	“digitaria”
48	La Primavera-e1	196	“digitaria”
49	La Primavera-e2	200	“digitaria”
50	La Primavera-e3	149	“digitaria”
51	La Primavera e4	65	“digitaria”
52	El Bote-a	891	“digitaria”
53	El Bote-b	708	“digitaria”
54	San Isidro 1-a	448	“digitaria”
55	San Isidro 1-b	435	“digitaria”
56	San Isidro 1-c	425	“digitaria”
57	San Isidro 1-d	416	“digitaria”
58	San Is.2 LL Norte-a	157	“pasto llorón”
59	San Is.2 LL Norte-b	91	“pasto llorón”
60	San Is.2 LL Norte-c	154	“pasto llorón”
61	San Is.2 LL Norte-d	97	“pasto llorón”
62	San Is.2 LL Sur-a	173	“pasto llorón”
63	San Is.2 LL Sur-b	222	“pasto llorón”
64	San Is.2 LL Sur-c	140	“pasto llorón”
65	San Is.2 Dg.-a	122	“digitaria”
66	San Is.2 Dg.-b	364	“digitaria”
67	San Is.2 Dg.-c	336	“digitaria”
68	San Is.2 Dg.-d	166	“digitaria”
69	San Isidro 3-a	368	“digitaria”
70	San Isidro 3-b	332	“digitaria”
71	San Isidro 3-c	411	“digitaria”
72	San Isidro 3-d	371	“digitaria”
73	San Isidro 4-a	453	“digitaria”
74	San Isidro 4-b	840	“digitaria”
75	San Isidro 4-c	421	“digitaria”

**31.919**

B: Potreros del sector “El Verano”.

<b>Id</b>	<b>Nombre</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Pastura</b>
76	1	311	“digitaria”
77	2	255	“digitaria”
78	3	180	“digitaria”
79	4	204	“pasto llorón”
80	5	116	otras pasturas
81	6	260	“pasto llorón”
82	7	332	“digitaria”
83	8	240	“digitaria”
84	9	397	“digitaria”
85	10	376	otras pasturas
86	11	209	“pasto llorón”
87	12	97	Malezas
88	13	112	Malezas
89	14	194	Malezas
90	15	139	“pasto llorón”
91	16	463	“pasto llorón”

92	17	459	otras pasturas
93	Puesto Margamar	63	"pasto llorón"
94	18	353	"pasto llorón"
95	19	197	otras pasturas
96	20	226	otras pasturas
97	21	250	"pasto llorón"
98	22	56	"pasto llorón"
99	23	160	otras pasturas
100	24	269	"pasto llorón"
101	25	124	Malezas
102	26	312	"pasto llorón"
103	27	292	"pasto llorón"
104	28	318	"digitaria"
105	29	297	"digitaria"

**7261**

C. Potreros del sector "El Martillo".

ID	Nombre	Hectáreas	Pasturas
106	1 Llorón-a	265	"pasto llorón"
107	1 Llorón-b	273	"pasto llorón"
108	1 Llorón-c	300	"digitaria"
109	1-b	1067	"digitaria"
110	Monte Norte	2237	otras pasturas (monte)
111	Monte Sur	1414	otras pasturas (monte)
112	2 Oeste –a	409	"pasto llorón"
113	2 Oeste –b	426	"pasto llorón"
114	2 Oeste –c	396	"pasto llorón"
115	2 Este	1182	"digitaria"
116	3 Oeste	1089	"digitaria"
117	3 Este –a	514	"pasto llorón"
118	3 Este –b	514	"pasto llorón"
119	4 Oeste	1073	"digitaria"
120	4 Este	967	"digitaria"
121	5 –a	549	"digitaria"
122	5-b	454	"digitaria"
123	5 –c	309	"pasto llorón"
124	6 –a	379	"digitaria"
125	6 –b	361	"digitaria"

**14.178**

Apéndice III. 3. Recursos forrajeros presentes en los diferentes módulos de producción de la estancia “El Centenario”. Jardín: hace referencia a los jardines de introducción, en los cuales se evaluó el comportamiento de diferentes especies megatérmicas perennes.

Módulos	Total (ha) módulo	Dig (ha)	Llo (ha)	Nat (ha)	Monte (ha)	Jardín (ha)	Nada
Casco Norte	1732	1290	442				
Central	3875	1182	1275		1418		
Choique	3415		739	2676			
Don Juan Norte	565		276			136	153
Don Juan Sur	1230	609	621				
El Bote Este	2598	2598					
El Quirquincho	3235	2477	758				
La Legua	3948	2585	1363				
La Mula	2221			1696		525	
La Primavera Es	489	225	115			149	
La Primavera Oe	2120	2120					
La Torre	2616	2086	530				
Ma. Angelica	1373	1373					
Margamar No	1635		725	340		570	
Margamar Sur	1719		1719				
Martillo Sur	2220	1883	337				
Pajas bl	2268	1501	767				
San Benito	1691	1166	525				
San Ignacio	3102	2596	506				
San Isidro 1	2245	1735	510				
San Isidro 3	1394	1394					
San Isidro 4	2325	1771	554				
San Sebastian	4378	1212	840		2326		
SN	58			58			
SN	439						439
SN	621		621				
	1230	1230					
SUMATORIA (HAS)	<b>54.742</b>	<b>31.033</b>	<b>13.223</b>	<b>4770</b>	<b>3744</b>	<b>1380</b>	<b>592</b>
% de la Sup.Total	<b>100%</b>	<b>56,69</b>	<b>24,16</b>	<b>8,71</b>	<b>6,84</b>	<b>2,52</b>	<b>1,08</b>

Apéndice III. 4. Receptividad forrajera de la “digitaria”, en los diferentes módulos de la estancia “El Centenario”, según la distancia a la aguada. Período Mayo - Octubre de 2006. Supuestos, consumo por ganado bovino: 8 Kg MS/cab día, 180 días de engorde. EV: equivalentes vaca.

		RECEPTIVIDAD SEGÚN DISTANCIA A LA AGUADA			Suma raciones (EV/ módulo)
MÓDULOS	Sumatoria superficie “digitaria”	800 m	800 - 1600 m	más de 1600 m	
		EV Promedio	EV Promedio	EV Promedio	
CASCO NORTE	1290	89	190	74	353
CENTRAL	1182	91	130	41	262
DON JUAN SUR	609	37	77	44	158
EL BOTE ESTE	2186	110	148	198	457
EL BOTE OESTE	412	55	63	3	121
EL QUIRQUINCHO	2477	85	195	170	450
LA LEGUA	2195	105	225	179	509
LA LEGUA 2	390	18	53	10	81
LA PRIMAVERA OESTE	2120	164	278	74	517
LA PRIMAVERA ESTE	225	12	6	22	39
LA TORRE	2086	242	338	33	613
MA ANGELICA	1373	84	162	61	307
MARTILLO SUR	1883	123	243	68	434
PAJAS BLANCAS	1501	57	126	102	284
SAN BENITO	1166	103	203	60	366
SAN IGNACIO	2596	58	144	318	521
SAN ISIDRO 1	1735	124	239	34	396
SAN ISIDRO 3	1394	105	172	43	320
SAN ISIDRO 4	1771	116	210	104	430
SAN SEBASTIAN	1212	85	230	25	340
TERNERITOS	1230	137	209	26	372
				Receptividad “digitaria” (EV TOTALES)	7330

Apéndice III. 5. Carga ganadera promedio (HA/EV: hectárea por equivalente vaca), en los módulos de producción con *Digitaria*, según la distancia a la aguada (estancia “El Centenario”). Período Mayo - Octubre de 2006. Supuestos, consumo por ganado bovino: 8 Kg MS/cab día, 180 días de engorde.

MÓDULOS	superficie “digitaria”	DISTANCIA A LA AGUADA			CARGA MÓDULO (HA/EV)
		800 m CARGA (HA/EV)	800 - 1600 m CARGA (HA/EV)	Más de 1600 m CARGA (HA/EV)	
CASCO NORTE	1290	2,92	3,21	5,66	3,95
CENTRAL	1182	3,23	4,39	7,67	4,98
DON JUAN SUR	609	2,74	3,30	5,75	4,22
EL BOTE ESTE	2186	3,31	3,73	6,40	5,21
EL BOTE OESTE	412	3,02	3,63	5,96	3,49
EL QUIRQUINCHO	2477	4,01	4,82	7,04	5,78
LA LEGUA	2195	3,27	3,73	5,65	4,55
LA LEGUA 2	390	4,29	4,37	8,13	5,14
LA PRIMAVERA OESTE	2120	2,94	3,81	7,77	4,69
LA PRIMAVERA ESTE	225	3,95	5,41	6,77	6,01
LA TORRE	2086	2,84	3,60	5,58	3,52
MA. ANGELICA	1373	2,96	4,20	7,27	4,97
MARTILLO SUR	1883	3,78	4,14	6,08	4,47
PAJAS BLANCAS	1501	4,58	4,75	6,35	5,41
SAN BENITO	1166	2,37	2,93	5,41	3,51
SAN IGNACIO	2596	3,43	3,72	5,84	5,22
SAN ISIDRO 1	1735	3,65	4,19	8,37	4,73
SAN ISIDRO 3	1394	3,32	4,18	7,62	4,77
SAN ISIDRO 4	1771	3,00	3,74	6,13	4,46
SAN SEBASTIAN	1212	2,93	3,51	6,28	3,75
TERNERITOS	1230	2,54	3,38	6,72	3,62
				<b>CARGA PROMEDIO (HA/EV)</b>	<b>4,64</b>

Apéndice IV. 1. Planilla estandarizada utilizada para el registro de las observaciones de los grupos de venado de las pampas, durante los muestreos en la estancia “El Centenario”, Departamento General Pedernera. Dist.: distancia, L: lado, O: orientación, V: viento, Hº: humedad, Tº: temperatura, M: macho, H: hembra, I: indeterminado.

### Planilla de datos: Venado de las Pampas – San Luis

#### Número de planilla

Fecha:

Hora de inicio-punto GPS:

Estancia – Potrero:

Observadores:

Hora Finalización-punto GPS:

Ambiente general:

Condiciones Climáticas:

Pastura:

Clima									Juvenil												
km	Punto GPS	Hora	Dist	L	O	V	Hº	Tº	Grupo	M	H	M	H	I	Cría	I	Total	Potrero	Ambiente y ganado	Comentario	
					</																

Notas:





**inicio/fin de sesión:**

Obs.	
------	--

Apéndice V. 1. Número de grupos y de individuos observados, durante los muestreos efectuados en los períodos, A: abril de 2006 – marzo de 2007 (n= 12); B: enero de 2010 – abril de 2011 (n= 6). Ind.: indeterminados.

Etapas	Muestreos	Nº grupos	Nº individuos	Adultos		Juveniles			Crías	Ind.
				Hembras	Machos	Machos	Hembras	Ind.		
Primera	Abr-06	52	112	51	36	5	11	5	3	1
	May-06	60	137	66	41	8	20	2	0	0
	Jun-06	50	140	50	46	10	11	6	0	17
	Jul-06	63	180	90	54	8	15	13	0	0
	Ago-06	45	138	70	40	13	14	1	0	0
	Sep-06	33	108	61	43	2	0	2	0	0
	Oct-06	43	100	43	56	0	0	0	1	0
	Nov-06	42	116	61	55	0	0	0	0	0
	Dic-06	65	117	46	61	3	0	0	7	0
	Ene-07	59	141	50	84	0	0	0	7	0
	Feb-07	64	134	63	41	5	9	1	15	0
	Mar-07	76	155	65	63	11	15	1	0	0
	<b>Total</b>	<b>652</b>	<b>1578</b>	<b>716</b>	<b>620</b>	<b>65</b>	<b>95</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>18</b>
Segunda	Feb-10	63	119	57	51	2	3	2	3	1
	May-10	65	153	76	39	6	11	8	8	4
	Oct-10	50	122	58	47	2	12	0	0	4
	Nov-10	36	103	53	44	0	2	0	1	3
	Ene-11	62	128	66	34	4	0	2	18	4
	Abr-11	56	136	70	33	4	11	5	1	12
	<b>Total</b>	<b>332</b>	<b>761</b>	<b>380</b>	<b>248</b>	<b>18</b>	<b>39</b>	<b>17</b>	<b>31</b>	<b>28</b>

Apéndice V. 2. Venados hallados muertos durante el presente estudio, en la estancia “El Centenario”.

venados	sexo	edad	año	potrero/sector	observaciones
1	H	Adulto	2006	El Centenario	
2	H	Juvenil	2006	El Centenario	
3	H	Adulto	2006	El Centenario	
4	M	Adulto	2006	El Centenario	
5	M	Adulto	2006	El Centenario	
6	M	Adulto	2007	Verdeo Roca	
7	M	Adulto	2007	El Centenario	
8	H	Adulto	2007	El Centenario	
9	M	Adulto	2007	El Centenario	
10	H	Juvenil	2007	El Centenario	
11	M	Adulto	2007	El Centenario	
12	H	Adulto	2009	Pajas Blancas	
13	M	Adulto	2009	Pajas Blancas	
14	M	Adulto	2009	Pajas Blancas	
15	M	Adulto	2009	El Verano 4	
16	M	Adulto	2009	El Verano	
17	H	Adulto	2009	El Verano	
18	H	Adulto	2010	El bote Oeste	
19	M	Adulto	2010	El Verano 28	
20	H	Adulto	2010	Bajo las carretas	ahogada (estanque con agua)
21	H	Adulto	2011	El Verano	ahogada (estanque seco)
22	I	Cría	2011	El Verano	ahogada (estanque seco)
23	M	Adulto	2011	El Verano 4	
24	H	Adulto	2011	San Ignacio	ahogada (estanque seco)
25	H	Adulto	2011	San Ignacio	ahogada (estanque seco)
26	H	Adulto	2011	Pajas Blancas	ahogada (estanque seco)
27	H	Adulto	2011	Pajas Blancas	ahogada (estanque seco)
28	M	Adulto	2012	San Ignacio	
29	M	Adulto	2012	El Verano	ahogado (estanque seco)

Apéndice VII. 1. Frecuencia de los grupos según su tamaño, en los diferentes muestreos efectuados en la Estancia “El Centenario”.

<b>Etapa</b>	<b>Muestreo</b>	<b>grupos de 1</b>	<b>grupos de 2</b>	<b>grupos de 3</b>	<b>grupos de 4</b>	<b>grupos de 5</b>	<b>grupos ≥ 6</b>	<b>Total</b>
<b>Primera</b>	Abr-06	18	18	9	6	0	1	52
	May-06	20	22	9	4	2	3	60
	Jun-06	13	19	5	5	5	3	50
	Jul-06	11	24	12	8	4	4	63
	Ago-06	6	14	7	6	2	4	45
	Sep-06	6	11	7	2	3	4	33
	Oct-06	17	14	3	3	4	2	43
	Nov-06	20	6	7	1	2	6	42
	Dic-06	32	21	5	7	0	0	65
	Ene-07	22	18	5	9	2	3	59
	Feb-07	24	25	9	2	1	3	64
	Mar-07	30	25	15	3	1	2	76
	<b>Total</b>	<b>219</b>	<b>217</b>	<b>93</b>	<b>56</b>	<b>26</b>	<b>35</b>	<b>652</b>
<b>Segunda</b>	Feb-10	31	17	8	6	0	1	63
	May-10	21	25	10	3	2	4	65
	Oct-10	19	14	7	5	1	4	50
	Nov-10	18	4	4	3	2	5	36
	Ene-11	30	16	7	6	1	2	62
	Abr-11	17	21	10	3	2	3	56
	<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>97</b>	<b>46</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>332</b>

Apéndice VIII. 1. Cantidad de pautas realizadas por los machos, hembras y crías, en los diferentes meses.

	sexo/edad	manutención	vigilancia	social
<b>Feb-10</b>	M/ad	360	27	143
	H/ad	326	39	153
	Juv	89	3	58
	<b>total</b>	<b>775</b>	<b>69</b>	<b>354</b>
<b>May-10</b>	M/ad	212	9	123
	H/ad	510	37	185
	Juv	247	0	85
	<b>total</b>	<b>969</b>	<b>46</b>	<b>393</b>
<b>Oct-10</b>	M/ad	336	45	146
	H/ad	423	49	156
	Juv	90	11	51
	<b>total</b>	<b>849</b>	<b>105</b>	<b>353</b>
<b>Nov-10</b>	M/ad	257	15	92
	H/ad	211	12	61
	Juv	12	1	9
	<b>total</b>	<b>480</b>	<b>28</b>	<b>162</b>
<b>Ene-11</b>	M/ad	443	31	303
	H/ad	463	49	237
	Juv	247	20	155
	<b>total</b>	<b>1153</b>	<b>100</b>	<b>695</b>
<b>Abr-11</b>	M/ad	425	29	337
	H/ad	671	46	367
	Juv	273	10	195
	<b>total</b>	<b>1369</b>	<b>85</b>	<b>899</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>5595</b>	<b>433</b>	<b>2856</b>